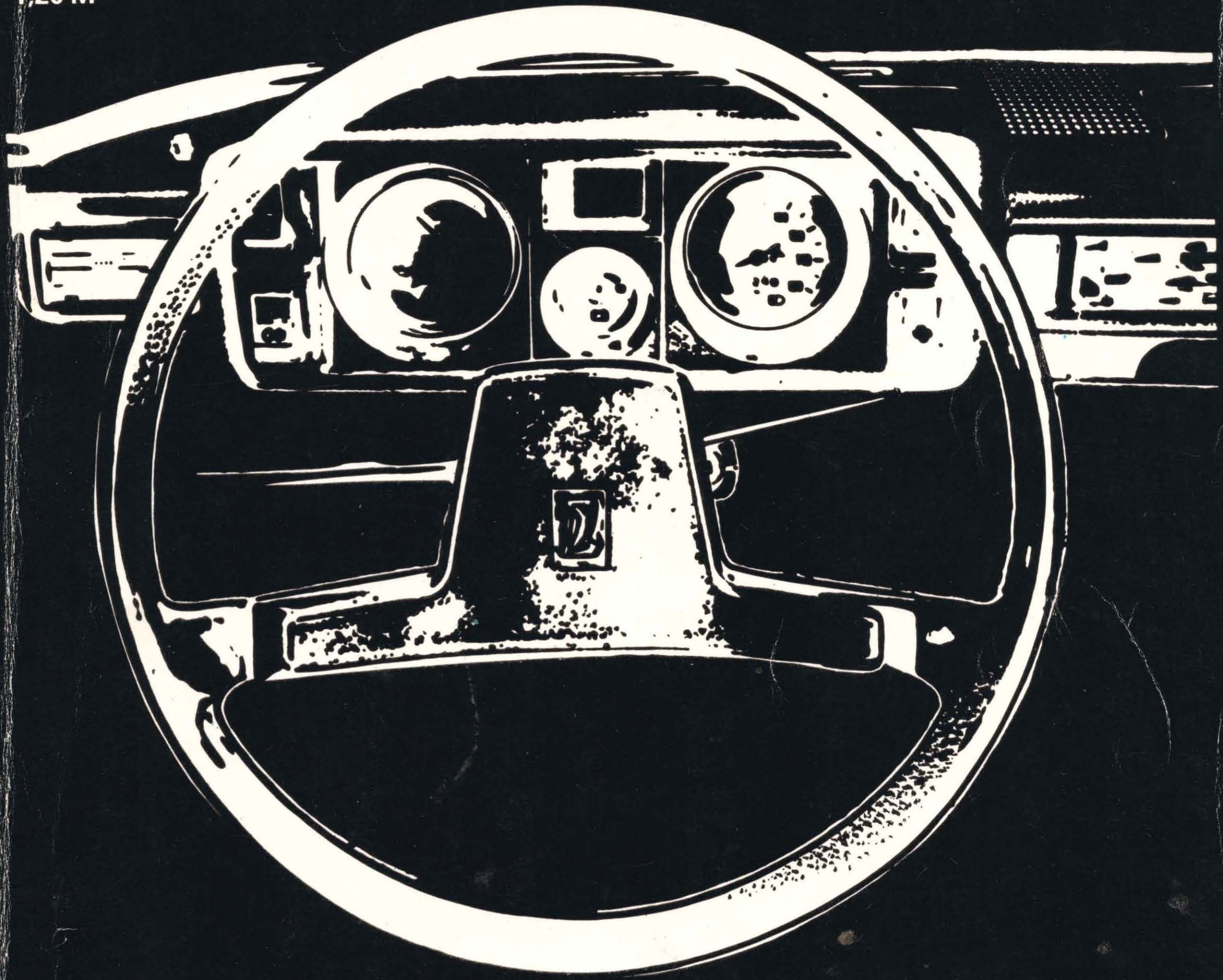
JUGEND + TECHNIK

Heft 1
Januar 1982
1,20 M



Räder karussell '82

neu mit Poster

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK

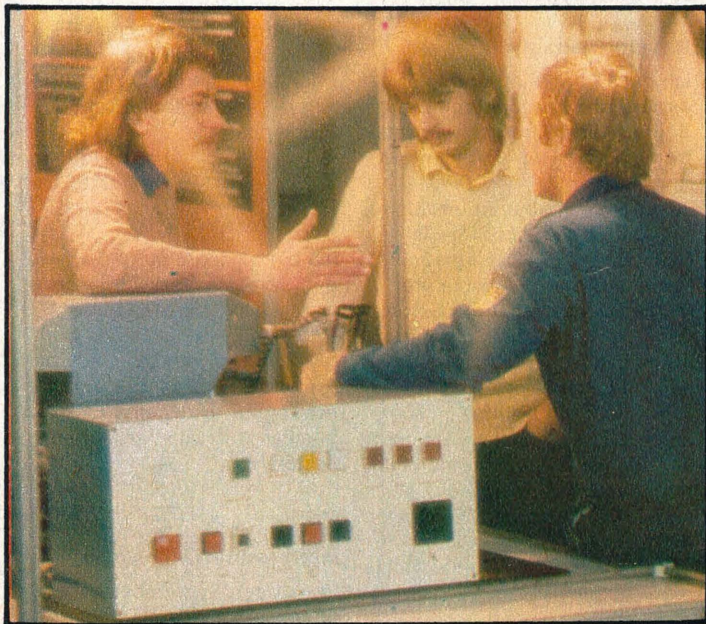


Romanze mit Schaltkreisen

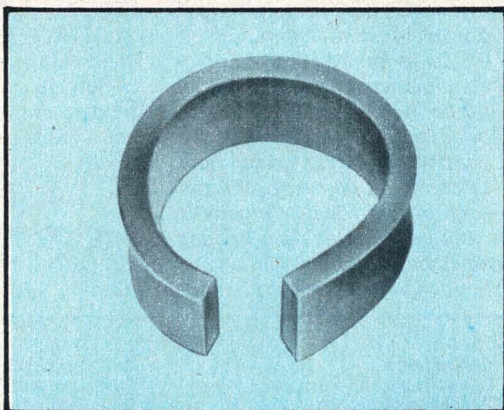
Seite 4

Das wachsame Auge:
Radar
Seite 16





Millionenbörse MMM
Seite 47



Gußeisen-gebogen und geschmiedet
Seite 66

Heft 1
Januar 1982

30. Jahrgang

Inhalt

2 Leserbriefe
4 Romanze mit Schaltkreisen
10 Aus Wissenschaft und Technik
12 Unser Interview: Prof. Ackermann, Rektor der Ingenieurhochschule Zittau
16 Arbeitsumwelt mitgestalten
21 Radartechnik
26 Galvanik
28 Sonnenenergie
32 Raketendrilling
33 Räderkarussell '82
43 JU + TE-Dokumentation zum FDJ-Studienjahr
46 Wie funktioniert: die Quarzuhr
47 MMM-Treff Leipzig '81
57 MMM-Nachnutzung
59 Die Kosmonautenfamilie (9)
60 Jungbrunnen für Altbauten
64 Luftschiffe für den Lastentransport
66 Gußeisen – leicht verformbar
71 ABC der Mikroelektronik (1)
73 Selbstbauanleitungen
76 Knobeleien
78 Flugdatenschreiber
79 Buch für Euch

Fotos: JW-Bild/Zielinski (3); Wolf



Lichtrohr im Brennpunkt

Der Beitrag „Stofftransport im Lichtrohr" (Heft 10/1981) war für mich nur schwer verständlich. Vielleicht hättet Ihr auf diesen Seiten mehr mit Erläuterungen arbeiten sollen als nur eine Aufzählung von Fakten vorzunehmen.

Dietmar Seidel
1055 Berlin

Sehr gut sind in dem Artikel „Stofftransport im Lichtrohr" Vor- und Nachteile der Hochleistungslaser dargestellt. Leider ist dabei zu wenig über die Anwendungsmöglichkeiten dieses „Transportmittels" ausgesagt worden.

Heike Albrecht
2000 Neubrandenburg

Geschichte und Funktion

Jeder hat oft in irgendeiner Form mit elektrischen Maschinen zu tun, sei es nun im Haushalt oder am Arbeitsplatz. Aber kaum jemand macht sich Gedanken über ihre Geschichte und Funktionsweise (wenn man nicht gerade beruflich damit zu tun hat). So gesehen ist der von Euch veröffentlichte, sehr informative Beitrag zu „100 Jahre elektrische Maschine" im Heft 10/1981 eine ergiebige Wissensquelle, die Anregung gibt, sich weitere Literatur zu diesem Gebiet zu besorgen.

Dirk Lindner
7812 Lauchhammer

Aussagekräftig

Den Beitrag zum Junior „RS 81" aus dem Heft 10/1981 finde ich gelungen. Neben den Bildern und der Tabelle über die Rennklassen ist auch der Text sehr aussagekräftig.

Henry Saß
7050 Leipzig

Meinung gefragt

Ich bin 17 Jahre alt und interessiere mich besonders für Eure Beiträge über Unterhaltungselektronik sowie Ton- und Filmtechnik.
Nun habe ich aber ein Problem: Im Beitrag „Zubehör für die Heimdisko", Teil 2, (Heft 10/1981) steht, daß man Tonköpfe von Magnetbandgeräten mit Spiritus reinigen kann. Dagegen wurde in der „Leipziger Volkszeitung" der Rat gegen, Tonköpfe möglichst nicht mit Spiritus zu reinigen. Dieses Mittel würde auf dem Tonkopf einen dünnen Film hinterlassen. Besser geeignet wäre reiner Alkohol. Wie steht Ihr dazu?

Tobias Oehler
7202 Böhlen

Zweifellos wäre reiner Alkohol das geeignetste Reinigungsmittel. Da er jedoch für die wenigsten Interessenten greifbar sein dürfte, haben wir auf Spiritus orientiert. Mit diesem Mittel wurden bereits langjährig gute Erfahrungen gemacht. Wer der nach unserer Ansicht eigentlich recht bedeutungslosen Bildung eines hauchdünnen Films vorbeugen will, sollte zum Reinigen des Tonkopfes Spiritus mit Wasser versetzt verwenden (etwa im Verhältnis 1:1).

Regelmäßig

Die Meinung von Peter Müller zum gewünschten „Auflockerungselement" Humor in JUGEND + TECHNIK, die Ihr im Heft 10/1981 auf den Leserbriefseiten veröffentlicht habt, sollte zum Nachdenken anregen.
Ich lese Euer Heft seit 1980 regelmäßig. Am meisten interessieren mich die Dinge auf dem Gebiet der Elektrotechnik/Elektronik. Aber auch andere Veröffentlichungen kommen mir zugute, so die Serie zum FDJ-Studienjahr.

Jeff Prochnow
1195 Berlin

Durch Zufall

Ich bin 17 Jahre alt und erlerne den Beruf des Elektromonteurs. Durch Zufall bekam ich das Heft 7/1979 in die Hände und lese seitdem jede Ausgabe mit großem Interesse. Die Veröffentlichungen zum Thema Elektronik gefallen mir dabei immer am besten.

Klaus Hencke
4450 Gräfenhainichen

Interessante Technologie

Im vorigen September habe ich eine Lehre als Facharbeiter für Schreibtechnik aufgenommen. JUGEND + TECHNIK lese ich schon lange und finde besonders in den letzten Heften die „Technologie der Mikroelektronik" sehr interessant.

Ines Melcher
7583 Krauschwitz

Rubrik erweitern

Ein guter Einfall ist die Gestaltung der IV. Umschlagseite.

Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
Redaktionssekretär:
Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker,
Petra Bommhardt, Jürgen Ellwitz,
Norbert Klotz,
Dipl.-Journ. Peter Krämer,
Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer,
Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

Redaktionsschluß dieser Ausgabe:
25. November 1981

Könntet Ihr dabei vielleicht die Rubrik „Lok-Depot" erweitern? In Frage kämen eine Vervollständigung der E-Lok-Baureihen sowie Diesellokomotiven und, soweit noch möglich, der Dampflokomotiven.

Mario Schlücker
2520 Rostock 22

Wir sind dabei, die Typenvielfalt zu erweitern.

Ich bin 14 Jahre alt und leidenschaftlicher Sammler von Bildern, auf denen Schiffe abgebildet sind. Könntet Ihr auf der Rückseite von JUGEND + TECHNIK nicht auch mal eine Sammlung von Schiffen veröffentlichen?

Maik Rosenberg
2320 Grimmen

Gegenwärtig ist das Vorstellen von Schiffen auf dieser Seite nicht vorgesehen. Wir haben Deinen Vorschlag jedoch aufgegriffen und wollen eventuell noch in diesem Jahr mit dem Abdruck einer solchen Serie beginnen.

Welche Aggregate?

Welche technischen Aggregate sind in elektrisch betriebenen Schienenfahrzeugen erforderlich, um für die dort eingesetzten Leuchtstofflampen eine Wechselspannung bereitzustellen?

M. Friese
4090 Halle-Neustadt

Die elektrisch betriebenen Lokomotiven haben einen Transformator, der die Fahrdrahtspannung (15 kV; 16 2/3 Hz) auf die für die Fahrmotoren benötigte Spannung transformiert. Eine weitere Wicklung dieses Trafos versorgt einen Motor-Generatorblock, der eine Gleichspannung von meistens 110 V erzeugt. Mit dieser Gleichspannung werden alle Hilfsaggregate der Lok betrieben. Jeder Reisezugwagen besitzt einen Motorumformer auf 220 V Wechselstrom. Dieser an sich umständliche Weg hat den Vorteil, daß die Reisezugwagen in Zügen mit beliebiger Traktionsart eingesetzt werden können. Die Versorgung des Motorgenerators erfolgt durch eine Batterie (Stillstand des Wagens) oder einen von einer Achse des Wagens angetriebenen Gleichstromgenerator, der gleichzeitig die Batterie nachlädt.

Klein-Poster und Typen-Blatt

Wie auf dem Titel angekündigt, bietet Euch JUGEND + TECHNIK ab Heft 1/1982 wieder eine Neuheit. Für alle jene unserer Leser, die das Typenblatt nicht sammeln, bringen wir auf der bisher unbedruckten Seite ein Mini-Poster. Wenn auch aus technischen Gründen nur ein Schwarzweißdruck möglich ist, so wollen wir doch einer Vielzahl von Lesern damit ein weiteres Angebot zur Nutzung unserer Zeitschrift und vielleicht zur Ausgestaltung ihres Zimmers unterbreiten. Schreibt uns doch mal, wie Euch unsere Idee gefällt und was Ihr gern auf unserem Mini-Poster wiederfinden würdet.

Suche JU + TE 1–6, 8–12/79; 1, 2/4–12/80.
Joachim Daniel, 2401 Dorf Mecklenburg, Schweriner Str. 10

Suche JU + TE 12/78; 1, 4, 5, 9/79.
Roland Berger, 4401 Löberitz, Str. der Jugend 6

Suche JU + TE 1, 3, 5–10/77; 7/78; 1, 3, 12/79; 1, 4/80.
Holger Dehnhardt, 5400 Sondershausen, Str. der Thälmannpioniere 6

Suche Auto- und Kradsalonbilder ab Jahrgang 1970.
Mike Störtzner, 6531 Weißenborn, Magnus-Poser-Str. 24

Suche JU + TE-Jahrgänge bis 1980.
Thomas Ganske, 1830 Rathenow, Puschkinstr. 25

Suche „Kleine Typensammlung" (Serie D) und Kradsalonbilder.
Thomas Gentz, 1401 Friedrichsthal, Lindenweg 8

Suche JU + TE 4, 5/77; biete 10/79; 3/80; 4/81.
B. Pudlitz, 7500 Cottbus, Rostokker Str. 31

Suche JU + TE der Jahrgänge 1962–1978.
Holger Michel, 8702 Beiersdorf, Nr. 10 f

Suche Auto- und Kradsalonbilder der JU + TE-Jahrgänge 1965–1980.
Nils Barck, 2598 Wustrow, Parkstr. 12

Suche Auto- und Kradsalonbilder der JU + TE-Jahrgänge 1970–1980.
Frank Liebenow, 2200 Greifswald, Gahllower Wende 2b

Biete JU + TE-Hefte der Jahrgänge 1966, 1967, 1969, 1972, 1973, 1975, 1976, 1978.
Frank Lippmann, 2255 Heringsdorf, Kulmstr. 5

Biete JU + TE-Typensammlung.
Finn Kurtz, 8028 Dresden, Saalhausener Str. 5

Biete JU + TE-Jahrgänge 1967–1980.
J. Schraps, 9061 Karl-Marx-Stadt, Heimgarten 67

Biete JU + TE-Jahrgänge 1953–1974.
Paul Böhme, 1300 Eberswalde-Finow 1, Otto-Nuschke-Str. 4

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor Manfred Rucht
Lizenz-Nr. 1224
Erscheinungs- und Bezugsweise: monatlich/Artikel-Nr. 60614 (EDV)
Gesamtherstellung:
Berliner Druckerei


Romanze
mit Schalt-
kreisen

Seit September 1981 sind Heike und Henry Halbleiterwerker. Gerade als Wirtschaftskaufmann und Baumaschinist in Berliner Betrieben ausgelernt, zogen sie um. Die beiden 18jährigen gehören zu den jungen Leuten aus der ganzen Republik, die mit der „FDJ-Initiative Mikroelektronik" nach Frankfurt (Oder) kamen. Bäcker und Textilfacharbeiter, Verkäuferinnen und Schlosser sind dabei. Nach einem Jahr Arbeit und Ausbildung werden sie Elektronikfacharbeiter sein. Dann geht im Halbleiterwerk eine neue Fertigungslinie für Schaltkreise in Betrieb. Die wird einmal ihr Jugendobjekt.

Als Heike Buchholz damit ihrem Verlobtem kam, blieb dem erst mal die Luft weg. Dann hatte Henry Prietz losgeschimpft. „Kaum ausgelernt, und nun alles hinschmeißen. Wie Zigeuner in die nächste Stadt ziehen. Andere kommen mit der FDJ-Initiative nach Berlin, Du willst mit 'ner FDJ-Initiative 'raus. Und dann gleich noch 'nen neuen Facharbeiter machen – hast Du denn nicht genug vom Schulbankdrükken? Und was wird aus uns, wir wollen doch heiraten?"
Bei Heike hatte sich die Idee festgebissen, die ihr der FDJ-Sekretär im Berliner Kabelwerk Oberspree eingegeben hatte: Die FDJ-Initiative Mikroelektronik sei etwas ganz großes, ein konkreter Beitrag zur Stärkung unserer Republik, etwas mit Zukunft, und gerade sie sei doch die richtige, und sie wisse doch, was der Parteitag zur Entwicklung der Mikroelektronik beschlossen habe, und wer solle das machen, wenn nicht die Jugend, und sie könne an entscheidender Stelle zum nötigen volkswirtschaftlichen Leistungsanstieg beitragen, und Revolutionäre von heute hätten da ein weites Feld, und materiell würde sie auch nur Gute machen. Viele große und richtige Worte – dabei hatte sich Heike im Innersten schon so gut wie entschlossen: Sie geht nach Frankfurt (Oder), ins Halbleiterwerk, arbeitet dort erst mal als Angelernte, macht daneben ihren Elektronikfacharbeiter, und dann ran an die Schaltkreise, ran an die neue Technologie.
Das Problem mit ihrem Henry hatte sie kommen sehen. Schließlich kannten sie sich fast ein Jahr, waren gleichaltrig – na schön, Henry ist 20 Tage jünger – und wie geschaffen füreinander. Ihr war klar, wie die Lösung aussah. Deshalb sagte sie auf all die Fragen und Vorwürfe einfach: „Komm doch mit!"
Henry holte hörbar Luft, überlegte etwas, sagte dann: „Das würde ich schon machen, aber es geht nicht. Der Betrieb braucht mich. Außerdem sind wir beide Genossen der SED. Da haben wir eine besondere Verantwortung. Daß gerade Du das nicht sehen willst..."
„Sehe ich ja. Dort werden aus gutem Grund Arbeitskräfte gebraucht. Eben deshalb sollten wir uns melden. Beide." Ein paar Tage später, an einem ihrer freien Tage, rückten sie Henrys Kaderleiter bei der Reichsbahn auf die Bude, der natürlich den frischgebackenen Baumaschinisten nicht so einfach weglassen wollte. Redeten mit Engelszungen, die beiden, und mit Worten wie Heikes FDJ-Sekretär. Danach noch zu den Eltern.

Abenteuer mit Zukunft

Seit über 10 Jahren hat der VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) ununterbrochen seinen Plan erfüllt. Dieser Betrieb ist in der DDR der größte Hersteller von mikroelektronischen Bauelementen. Weil aber die Entwicklung der Mikroelektronik eine Kernfrage des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist, weil ihre Anwendung große ökonomische Potenzen freilegt, hat der X. Parteitag der SED ihre weitere beschleunigte Entwicklung, Produktion und Anwendung beschlossen. Deshalb wird im Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) im nächsten Jahr eine neue Fertigungslinie die Produktion aufnehmen. Die FDJ-Initiative Mikroelektronik will helfen, die nötige Leistungssteigerung bei der Herstellung von mikroelektronischen Bauelementen zu erreichen. Darauf bereiten sich die Jugendlichen jetzt vor, dafür werden sie gebraucht, dafür werden sie ausgebildet.
Im März vergangenen Jahres kamen die ersten Jugendlichen mit der FDJ-Initiative nach Frankfurt – aus allen Bezirken der DDR, aus rund 50 Berufen. Nicht alle von ihnen blieben gleich in Frankfurt. Für das eine Jahr, in dem die Ausbildung zum Facharbeiter erfolgt, sind Gruppen in den Betrieben VEB Funkwerk Erfurt, VEB Zentrum für Forschung und Technologie Mikroelektronik Dresden, VEB Elektroglas Ilmenau, VEB Isolierwerk „Bruno Baum" Zehdenick, VEB Mikroelektronik „Anna Seghers" Neuhaus tätig – alle gehören zum Kombinat Mikroelektronik.
Heike und Henry aber blieben gleich im Halbleiterwerk. Noch in Berlin hatte sich Heike mal wenigstens einen Schaltkreis zeigen lassen, und in ihrer Phantasie sah sie sich schon am Mikroskop und im weißen Kittel so etwas zusammenbauen. Nun, zu ihrem weißen Kittel ist sie auch gekommen. Sie arbeitet im technologischen Herz der Fertigung, im „clean-room", wo auf Siliziumscheiben die Strukturen aufgebracht werden.
Winzige Staubteilchen genügen schon, um Fehler zu verursachen: Der ganze Schaltkreis, im schlimmsten Falle die ganze Siliziumscheibe mit 100 bis 1000 Schaltkreisen, ist dann Ausschuß. Deshalb bestehen dort besondere Sauberkeitsforderungen für die Beschäftigten. Sie schleusen sich in den Raum ein wie in ein Weltraumlabor, mußten sich zuvor umkleiden, um schließlich in weißen Dederonsachen an den Arbeitsplatz zu gehen. Puder, Lippenstift, Haarlack darf man nicht an sich haben. Völlig ausgeschlossen ist natürlich, dort zu rauchen.
Durch diese Prozedur und viele technische Einrichtungen wird gesichert, daß im „clean-room" auf einen Liter Luft nicht mehr als 3 Staubpartikel kommen – in einer Wohnung, in der man „vom Fußboden essen kann" werden sich immer noch mehr als 100 000 Staubteilchen je Liter nachweisen lassen.
Für Heike waren das Stillsitzen und diese Hygiene die größten Umstellungen. Sie bedient Hochtemperaturanlagen, in denen in die Siliziumscheibe definierte Mengen bestimmter Fremdatome durch Implantation oder Diffusion eingebracht werden. Heike beschichtet mit Hilfe einer kleinen Maschine die Scheiben mit Fotolack, belichtet

sie, entwickelt und ätzt die Scheiben in verschiedenen Lösungen und kontrolliert nach all diesen Prozessen die Scheiben Chip für Chip an einem speziellen komplizierten Meßsystem, um die elektrischen Werte zu ermitteln.
Beim Beschicken der empfindlichen und hochwertigen Anlagen ist Sorgfalt nötig, höchste Genauigkeit beim Betreiben der Anlagen. Eine winzige Temperaturschwankung kann schon Ausschuß bedeuten. Aber dieses gespannte Sitzen macht die Gedanken unruhig, und immer kam Heike auf ausgerechnet das, was sie jetzt nicht durfte: rauchen, Fingernägel feilen.
Heike hatte mal halb im Ernst, halb im Scherz, eine Kollegin gefragt, was denn passieren würde, wenn sie herzhaft in ein Brötchen bisse, so mitten im „clean-room": also die knusprigen Krümel würden überall hin spritzen. Das wäre ein Chaos, unvorstellbar, und die ökonomischen und disziplinarischen Folgen gar nicht abzusehen.
Weil Heike die Kollegin immer noch ungläubig ansah, ging die Diskussion weiter. Obwohl harte Worte fielen, erinnert sich Heike gern: „Seit diesem Tag habe ich ein ganz unwahrscheinlich tolles Verhältnis zu der Kollegin, bin richtig krank, wenn sie mal nicht da ist."
Alle Tricks und Kniffe, um eine hohe Qualität möglichst vieler Schaltkreise auf jeder Siliziumscheibe zu erreichen, hat sie Heike beigebracht, 20jährige Erfahrungen der 18jährigen weitergegeben. Schon um ihre Kollegin nicht zu enttäuschen, vor ihr zu bestehen, eifert Heike ihr in Genauigkeit, Verläßlichkeit, Verantwortungsbewußtsein nach: Grundvoraussetzungen, um es in diesem Beruf zu etwas zu bringen.

Lernen kostet Überwindung

Da Heike während der Arbeitszeit nicht weg kann und Henry in der



Mal einen Einkristiall-Siliziumstab anfassen? In der Berufsschule gehört das zum Programm



Zwischen Schicht und Schulbank – Eisessen zur Entspannung.



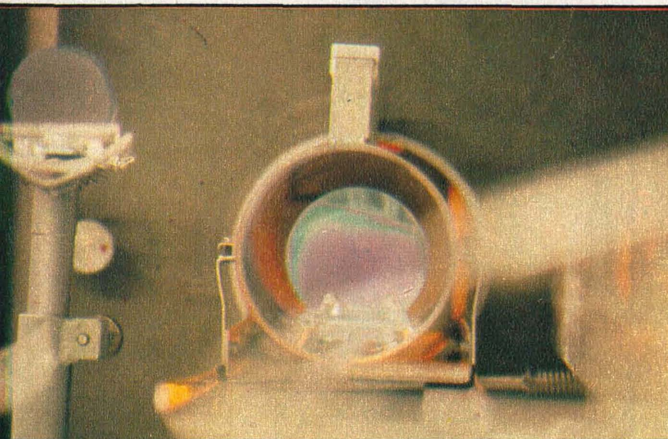
Die Haare müssen völlig unter die Haube – „clean-room"-Kleidung!

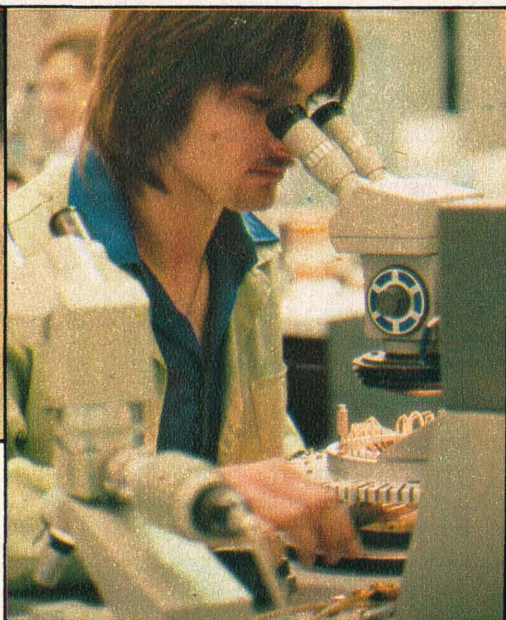
Endmessung der Schaltkreise arbeitet – in der Perspektive kann er hier als Einrichter eingesetzt werden – sehen sie sich im Werk nur selten, obwohl sie in einer Schicht arbeiten. Ja, Schicht. Eine Woche Früh-, eine Woche Nacht-, eine Woche Spätschicht. In schöner Regelmäßigkeit, wenn mal Not am Mann ist, auch noch eine Sonderschicht am Wochenende. Außerdem für ein ganzes langes Jahr zusätzlich noch an zwei Tagen in der Woche Schule – wenn nötig mit Freistellung –, von mittags bis abends. Geschenkt wird der Facharbeiter niemandem. Das heißt manchmal: Aus der Nachtschicht ins Bett, dann schon bald wieder hoch, den Rest Schularbeiten vom Wochenende machen, zur Schule, danach essen, dann zur Schicht, und am nächsten Tag das gleiche noch mal. Das ist hart, um so mehr, als vielen die grundlegenden Kenntnisse der Elektrotechnik aus der Schulzeit längst aus dem Gedächtnis entschwunden sind. Also heißt es zusätzlich büffeln, nachholen. Denn Auswendiglernen hilft da nicht viel, begreifen ist alles. „Die Bauelementekennzeichnungen auswendig lernen – das geht. Aber bei Grundlagen der Elektrotechnik hoffe ich immer auf das nächste Stoffgebiet, weil's da vielleicht einfacher wird. Ich bin sonst nicht für die ‚Eins des kleinen Mannes', aber wenn ich in Elektrotechnik eine schaffe, ist das 'ne Leistung", bekennt Heike. Nun ist sie noch gut dran – Henry fällt das alles leichter, und auch andere aus der Klasse helfen ihr. Im Arbeiterwohnheim haben sie sich zu einer kleinen Studiengruppe zusammengefunden.

Aber es gibt noch andere Fächer, in denen sich fehlende Grundlagen bemerkbar machen. Mathematik beispielsweise: Wer die Bruchrechnung nicht mehr parat hat, wird nie eine Parallelschaltung von Widerständen ausrechnen können. Lernen kostet also Überwindung. Da kann man schon mal auf den Gedanken kommen: Wozu sich denn quälen auf der Schulbank, bei drei Schichten – das Geld stimmt ja auch so. Richtig, viele verdienen jetzt schon wesentlich mehr als in ihren alten Berufen. So gibt es in den Arbeits- und Klassenkollektiven, in den FDJ-Gruppen Auseinandersetzungen. Heike hält da nicht mit ihrer Meinung hinterm Berg. Gerade sie, die jüngste, macht sich einen Kopf. Henry versteht das. Sie sind nicht als Abenteurer im Goldrausch nach Frankfurt gekommen, sondern mit einer Initiative des Jugendverbandes. Sie haben eine befriedigende Arbeit, eine gute Perspektive, schönes Geld, die baldige Aussicht auf eine Wohnung – da muß man auch seinen Teil des Vertrages erfüllen. Wer aus Feigheit, Faulheit, Bequemlichkeit nicht zur Ausbildung kommen sollte, ist ein Schuldner. Das anderen zu sagen, dazu gehört Mut. Aber wie steht man da, wenn man darauf eine dumme Antwort bekommt? Heike bleibt ruhig. Sie redet auch dann mit diesen Jugendfreunden, und meist hat sie Erfolg.

Prüfung fürs Leben

Zum ersten Mal sind Heike und Henry zusammen von zu Hause weg, nicht nur für einen Urlaub. Es ist der Beginn ihres eigenen, gemeinsamen Lebens – ab Mai ihres Ehelebens (dreimal gegen Holz!). Noch schlafen und woh-





In dieser Anlage wird in die Siliziumscheiben bei 1000°C Gold eindiffundiert.

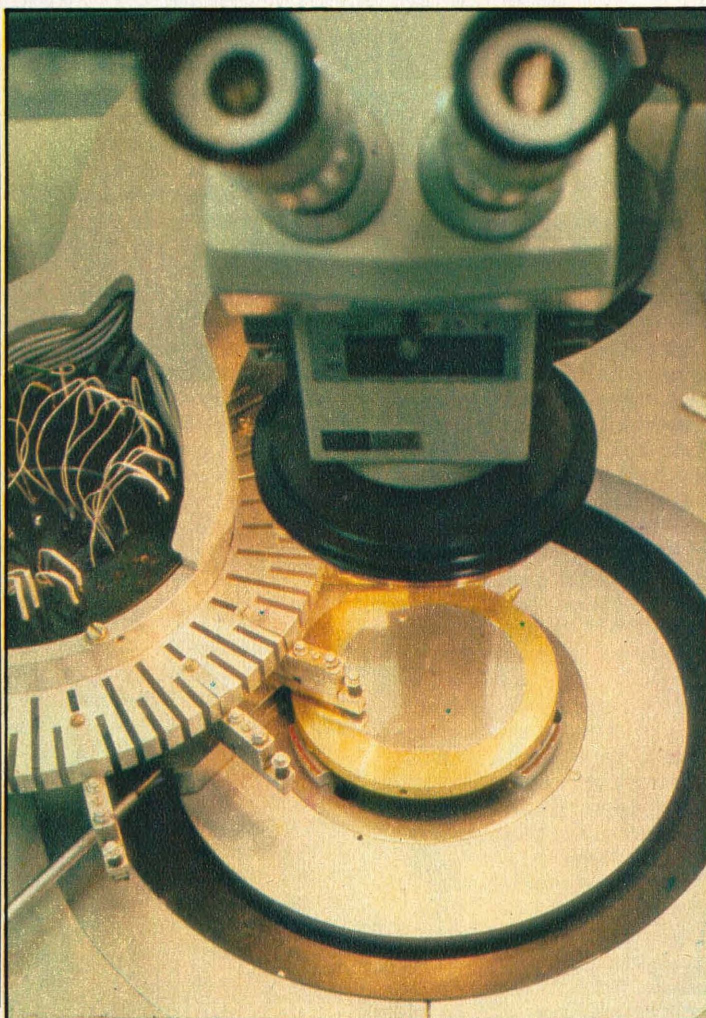
Henrys Arbeitsplatz: Scheibenmessung. Hier werden Spannungen und Ströme digitaler Festkörper-Schaltkreise gemessen.

nen sie schön getrennt im Arbeiterwohnheim, frühstücken aber immer gemeinsam, haben eine gemeinsame Haushaltskasse, sparen soviel Geld wie möglich für die künftige Wohnung. Auch die noch nicht absehbare Trennung, wenn Henry seinen Wehrdienst leisten wird, macht ihnen keine Sorge mehr. „Damit kann man fertig werden, wenn man sich richtig kennengelernt hat, Verantwortung füreinander entwickelt. Für uns war die erste kurze gemeinsame Zeit, die wir hier in Frankfurt auf uns selbst gestellt sind, eine große gute Prüfung."

Sicher, in Berlin waren sie so oft wie möglich zusammen, aber da war immer eitel Sonnenschein, ganz selten mal ein Wölkchen, nie Alltag. Doch jetzt leben sie zusammen, mit fast allem, was dazu gehört. „Wir kannten uns ja gar nicht, wie wir im Kontakt mit anderen Menschen, Kollegen, gleichaltrigen anderen Mädchen oder Jungen sind. Und so haben wir unsere Liebe auch dabei erprobt. Und wir bauen etwas gemeinsam auf: einen neuen Beruf, eine ganze Existenz. Das alles kann die Mikroelektronik auch."

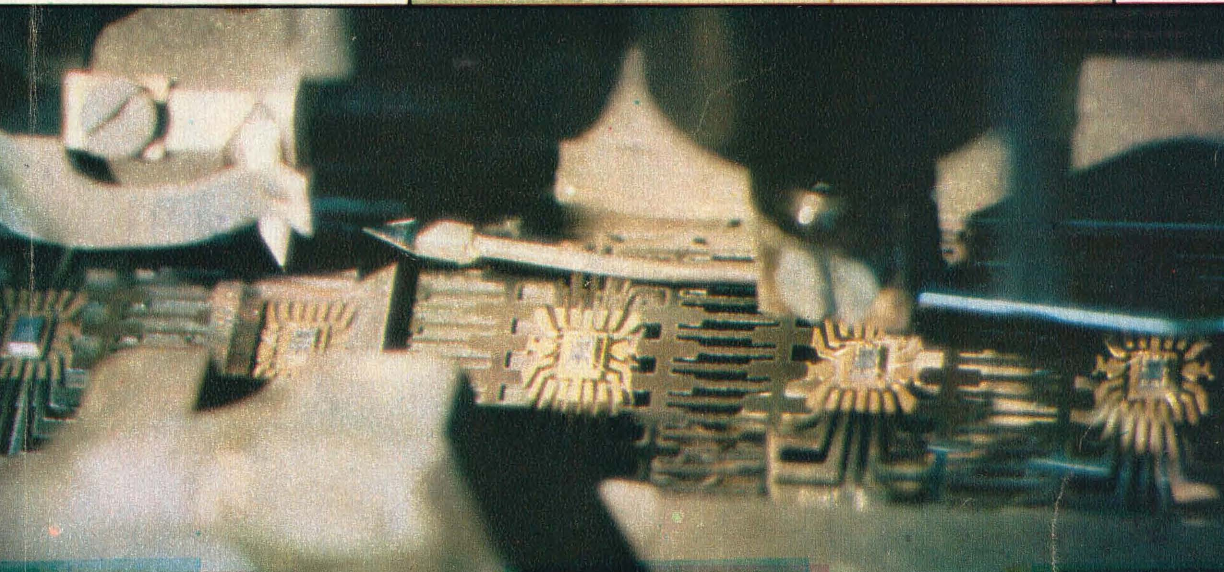
Harry Radke

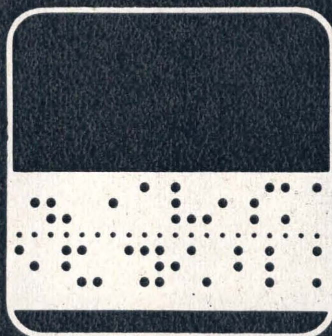
Der automatische Vielfachtester AVT 100 – Teil des Testsystems 2000: Das Gerät rückt selbständig von Chip zu Chip und mißt die Parameter.



Am Bonder werden die elektrischen Außenverbindungen der Schaltkreise mittels Golddrähten hergestellt, die dünner als ein Menschenhaar sind.

Fotos: JW-Bild/Zielinski





Eis-Palmen

LENINGRAD Immergrüne Urwälder wuchsen vor 80 Millionen Jahren an den Küsten des heutigen antarktischen Kontinents, das stellten Wissenschaftler des Instituts für Ozeanologie der sowjetischen Akademie der Wissenschaften fest. Sie untersuchten Ablagerungen, die aus großer Tiefe vom Ozeanboden gewonnen wurden, und erarbeiteten thermo-hydrodynamische Modelle der Meeresströmungen in vergangenen erdgeschichtlichen Epochen. Auch die Veränderungen des Klimas auf der Erde im Verlauf der Jahrmillionen wurden in die Forschungsarbeiten einbezogen.
Vor Millionen Jahren bestand der Urkontinent Gondwana. Zu jener Zeit herrschte in den Ozeanen ein stabiles System kreisförmiger Strömungen. Das Meerwasser erwärmte sich am Äquator auf etwa 28 °C und bewegte sich als warme Strömung zum Nord- und zum Südpol. Deshalb herrschte bis zum 70. Breitengrad nördlicher und südlicher Breite ein Klima wie heute in den Subtropen. Zu einer grundlegenden Klimaänderung sei es gekommen, als Gondwana in einzelne Kontinente zerbarst, die sich immer mehr voneinander entfernten und heute Australien, Südamerika, Afrika und Antarktika bilden. Um die Antarktis entstand eine ringförmige kalte Strömung, die dem warmen Wasser den Weg verlegte. Danach begann auf dem Südkontinent ein Eispanzer zu wachsen.

Fisch-Duftsalz

TOKIO Eine neue Methode, Fisch ohne Kühlung frisch zu halten, hat ein japanischer Bakteriologe entwickelt. Naotomi Tominaga, der ein Spezialinstitut für die Konservierung von Meeresprodukten leitet, nannte sein aus Salzen und einem Dutzend natürlicher Aminosäuren bestehendes Präparat „Ko-en" (Duftsalz). In einer zwei- bis dreiprozentigen wäßrigen Lösung bremst es die Entwicklung von Bakterien und das Wirken von Enzymen und erhält so den in der Flüssigkeit eingelagerten Fisch bis zu einer Woche frisch. Die Methode findet großes Interesse, da die Fischfangplätze immer weiter von den Küsten entfernt liegen und der Energieaufwand für die Kühlung steigende Kosten verursacht.

Festkopf-Speicher

WESTBERLIN Um der industriellen Datentechnik extrem schnelle Außenspeicher zu liefern, die auch unter erschwerten Bedingungen hohe Verfügbarkeit und Sicherheit bieten, ist bei Siemens eine neue Festkopf-Speichereinheit entwickelt worden. Sie bietet mit einer Zugriffzeit von nur 8,3 Millisekunden auf je vier Megabyte Nettokapazität pro Laufwerk einen schnellen wahlfreien Direktzugriff auf periphere Datenbestände.

Klapp-Schiff

BREMEN Ein neuartiges Ölbekämpfungsschiff mit Doppelrumpf, der sich scherenartig bis zu 65 Grad aufklappen läßt, ist in der BRD auf der Lühring-Werft gebaut worden und soll jetzt seine Versuchsfahrt aufnehmen. Mit diesem Schiff soll es möglich sein, einen breiten Ölteppich einzufangen, zusammenzuschieben und abzusaugen.

Lasten-Roboter

SOFIA Einen Roboter, der im innerbetrieblichen Transport Elektrokarren und kleine Krane ersetzen soll, hat das bulgarische Unternehmen Balkancar entwikkelt. Der „Robokar Et351 K", der auf einer in den Fußboden eingelassenen Stromschiene gleitet, kann auf unbegrenzt langen Strecken bis zu 500 Kilogramm schwere Lasten bewegen.
Die Arbeitsweise ist einfach: das Transportgut wird auf tischähnlichen Paletten bereitgestellt, der Roboter fährt heran, hebt die Palette an und befördert sie zu einer vorher festgelegten Stelle. Die einzelnen Aufträge sind im „elektronischen Gehirn" des Roboters gespeichert.
„Robokar Et351 K" wird Be- und Entladearbeiten, die Beschickung von Maschinen und die Abnahme des Fertigerzeugnisses automatisieren. Er soll in Werkhallen und Großlagern und später auch auf Bahnhöfen, in Häfen und auf Flugplätzen eingesetzt werden.

Diamant-Diagnose

TORONTO Ein Verfahren, mit dem sich erkennen läßt, ob es sich bei kleinkarätigen Steinen um echte Diamanten handelt oder sie aus dotiertem Zirkonoxid bestehen, haben kanadische Wissenschaftler gefunden. Seit Mitte der 70er Jahre wird mit Yttriumoxid stabilisiertes, kubisch kristallisierendes Zirkondioxid ($ZrO_2Y_2O_3$) in vielen Bereichen vor allem bei Schmuck anstelle des teuren Diamanten verwendet. Die beiden chemisch sehr verschiedenen Stoffe sind sich in den wichtigsten Eigenschaften, wie Brechungsindex und Härte, sehr ähnlich. Daher lassen sich kleine bereits gefaßte Steine kaum von Diamanten unterscheiden.
Das kanadische Ceres-Verfahren nutzt die unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit sehr kleiner Proben aus. Während Diamant die Wärme gut leitet, wird sie von kubischem Zirkondioxid sehr schlecht geleitet.
Getönte Zirkondioxid-„Edel-

steine" lassen sich durch den Zusatz seltener Erden herstellen. Durch geringe Mengen Praseodym wird ein gelblicher, durch Erbium ein rosa und durch Neodym ein blauer Farbton erreicht.

See-Sand

ZINGST Strandabschnitte können durch Sandaufspülungen von See aus saniert werden. Diese Methode wurde vor mehr als zehn Jahren begonnen. Es gelang, nicht nur breite und hohe Dünen aufzubauen, sondern auch Badestrände zu erweitern. Die Küstenabschnitte Kloster/Hiddensee, Zingst/Darß, Graal-Müritz, Warnemünde/Hohe Düne und Wustrow sind Beispiele dieser Sanierungsmethode. Insgesamt konnte der Küstenabschnitt, der von Dünen geschützt wird, seit Mitte der 60er Jahre bis heute von 120 auf 167 Kilometer ausgedehnt werden. Zusätzlichen Halt geben Strandhaferpflanzen, die gebietsweise maschinell gepflanzt werden.

Kunst-Blut

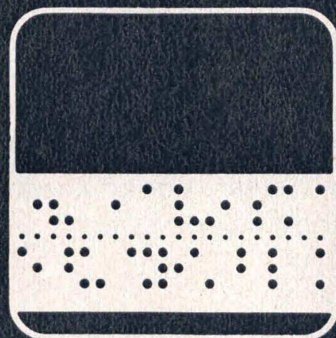
WASHINGTON Künstliches Blut ist von amerikanischen Ärzten bei Transfusionen während und nach Operationen am menschlichen Körper erfolgreich eingesetzt worden. Darüber haben Wissenschaftler der USA vor kurzem auf einer Tagung von Anästhesisten in New Orleans berichtet.
Die zum ersten Mal am Menschen getestete anorganische Substanz wird in Japan hergestellt und besteht hauptsächlich aus einer Verbindung von Fluor und dem flüssigen, als Lösungsmittel dienenden Kohlenwasserstoff Dekalin (Perfluorodekalin).
Die Substanz, der die Wissenschaftler den Namen Fluosol gaben, hat ein milchiges Aussehen und soll an jede beliebige Stelle des Organismus Sauerstoff transportieren können. Das ist eine der wichtigsten Eigenschaften des natürlichen Blutes. Ferner soll die chemische Flüssigkeit die Eigenschaften besitzen, Schadstoffe bei Blutvergiftungen zu beseitigen. Sie ist außerdem nicht so dickflüssig wie Blut und eignet sich deshalb besonders für Patienten mit verengten Venen und Arterien. Fluosol kann eingefrostet und in einem Mikrowellenofen schnell wieder aufgetaut werden. Es steht in wenigen Minuten für die Transfusion zur Verfügung, während gewöhnliche Blutkonserven eine Vorbereitungszeit von 20 Minuten benötigen. Nach den Aussagen der Wissenschaftler sei Fluosol jedoch kein vollwertiger Blutersatz. Es wäre nur für einen zeitlich begrenzten Einsatz in Notfällen vorgesehen, in denen kein menschliches Blut zur Verfügung steht.

Heil-Computer

WEIMAR Der Spezial-Rechner für Bestrahlungsprogramme und das komplette System „DOPSY-R", das vom Kombinat Robotron und dem Zentralinstitut für Krebsforschung der Akademie der Wissenschaften gemeinsam entwikkelt wurde, errechnet das individuell günstigste Bestrahlungsprogramm für jeden Patienten. Geräte wie Bestrahlungsanlagen, Linearbeschleuniger, Computertomographen gewinnen immer größere Bedeutung in der Krebsbehandlung wie in der Diagnostik verschiedener Erkrankungen. Physiker sind dabei unerläßliche Partner der Ärzte. In Kliniken der DDR sind gegenwärtig etwa 200 Strahlungsphysiker tätig.

Glasfaser-Bilder

ZÜRICH Studioqualität sollen Signale einer Farbfernsehkamera haben, die über Glasfaser geleitet worden sind. Der Übertragungsweg, der eine so hohe Qualität gewährleistet, soll außer für die Video-Signale noch Platz für zwei 15 Kilo-Hertz breite



Tonkanäle oder andere Breitband-Analog-Signale bieten. Die in Zürich von STR entwickelte Anlage wird als geeignet für den Einsatz im Studio und im Freigelände bezeichnet.

Planeten-Einfluß

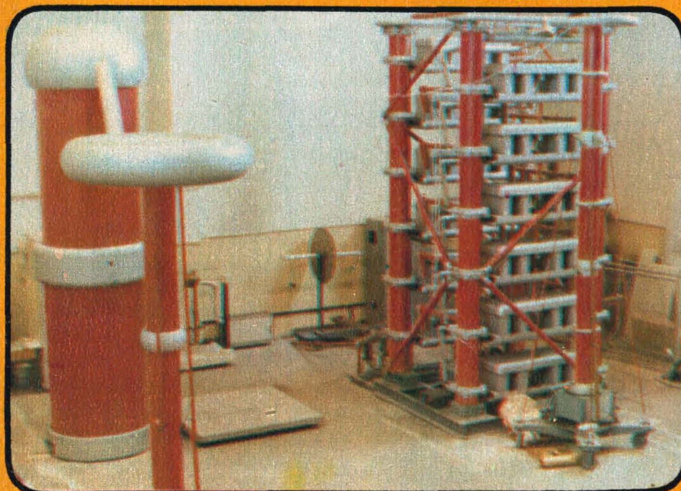
LENINGRAD Wissenschaftler des Leningrader Observatoriums „Alexander Wojejkow" stellten fest, daß nicht nur die Sonne, sondern auch die anderen Planeten des Sonnensystems die atmosphärische Hülle der Erde stark beeinflussen. Sie erklären das „wetterbildende" Phänomen kosmischen Ursprungs mit der Wirkung der Stoßwellen, die sich beim Zusammenprall des sogenannten Sonnenwindes mit Planeten bilden. Diese Wellen haben einen besonders komplizierten Charakter bei der Annäherung und der Opposition von Planeten und können das thermische Regime der Erde stark verändern. Vorgenommene mathematische Berechnungen zeigen, daß die Annäherungsfrequenzen von Planeten exakte Zyklen mit Perioden zwischen sieben Monaten und fünfeinhalb Jahren aufweisen. Diese Zyklen lassen sich deutlich in geomagnetischen und meteorologischen Stürmen auf der Erde verfolgen. Besonders auffällig äußert sich die Opposition von Erde und Jupiter mit einer Periode von 13 Monaten. In solchen Fällen kann sich beispielsweise die Temperatur in mittleren Breiten der nördlichen Hemisphäre um zwei °C verändern.

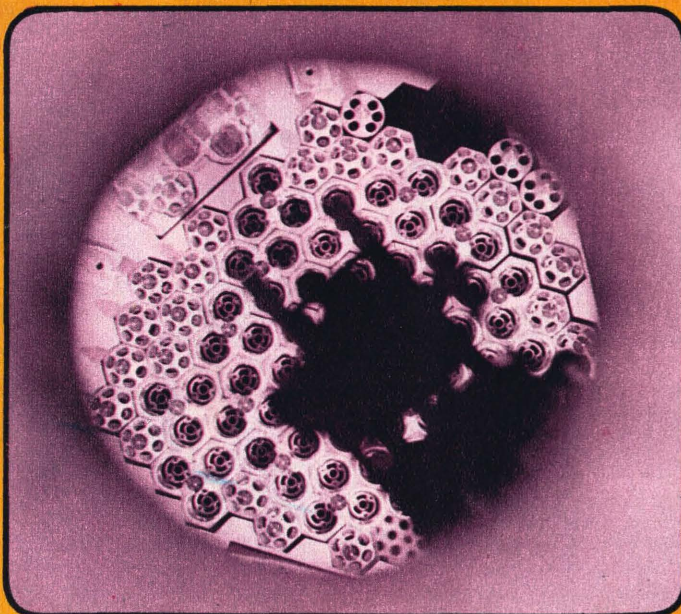
- Wer kann an der Ingenieurhochschule Zittau Diplomingenieur für Energiewirtschaft werden?
- Experimente am Kernreaktor – auch für Studenten erlaubt?
- Wo liegt das Tätigkeitsfeld der künftigen Absolventen?

JUGEND+TECHNIK

JUGEND+TECHNIK

Interview





Die Halle für Hochspannungsprüftechnik (Abb. oben)
Blick in die Spaltzone des Lehr- und Forschungsreaktors an der IHS Zittau

JUGEND+TECHNIK

Eine wohlfunktionierende Energiewirtschaft ist heute zu einer Lebensfrage für jedes fortgeschrittene Industrieland geworden. An Ihrer Hochschule werden die Diplomingenieure und Diplomingenieurökonomen für die Energiewirtschaft der DDR ausgebildet. Wer hat Chancen, in Zittau einen Studienplatz zu erhalten?

Prof. Ackermann

Auf Grund der ständig wachsenden Bedeutung einer gesicherten Energieversorgung und rationellen Energieanwendung ist der Bedarf an entsprechend ausgebildeten Absolventen sehr hoch.
Die Chancen, einen Studienplatz zu erhalten, sind daher nicht schlecht, wenn die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt sind: Wir immatrikulieren Abiturienten mit einer der gewählten Fachrichtung entsprechenden abgeschlossenen Berufsausbildung und junge bewährte Produktionsarbeiter, die einen einjährigen Sonderlehrgang zum Erwerb der Hochschulreife an der Ingenieurhochschule Zittau oder einer anderen Hochschule erfolgreich abgeschlossen haben.

JUGEND+TECHNIK

Wer das Weltniveau in der Energiewirtschaft mitbestimmen will, der braucht erstklassig ausgebildete Ingenieure. Wie werden die Studenten Ihrer

heute mit Prof. Dr. sc. techn. Gerhard Ackermann, 51 J., Rektor der Ingenieurhochschule Zittau, Träger des Karl-Marx-Ordens, ordentlicher Professor für Kernenergetik, Mitglied des Wissenschaftlichen Rates für energetische Grundlagenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR.



Hochschule mit dem internationalen Spitzenniveau bekannt gemacht?

Prof. Ackermann

Die an unserer Hochschule lehrenden Wissenschaftler sind durch ihre Forschung und ihre aktive Mitwirkung in internationalen Gremien und bei wissenschaftlichen Veranstaltungen ständig mit dem internationalen Spitzenniveau konfrontiert und bestimmen es mit. So wurden beispielsweise unsere Forschungsergebnisse zur Erhöhung des Automatisierungsgrades modernster Kraftwerksanlagen allen RGW-Ländern zur Anwendung empfohlen. Ebenso wird durch vielfältige Kontakte zu ausländischen wissenschaftlichen Einrichtungen gesichert, daß neueste wissenschaftliche Erkenntnisse ständig in die Lehre einfließen. Außerdem werden die Studenten der höheren Semester durch Einbeziehung in die Forschungsarbeit veranlaßt, sich persönlich mit dem internationalen Entwicklungsstand auseinanderzusetzen.

JUGEND+TECHNIK

In welchen Betrieben und Kombinaten arbeiten die bei Ihnen ausgebildeten Ingenieure?

Prof. Ackermann

Haupteinsatzgebiete unserer Absolventen sind Kraftwerks-, Kernkraftwerks- und Energieversorgungsbetriebe sowie Kombinate und Betriebe des Kraftwerks- und Kernkraftwerksanlagenbaus, andere energieintensive Industriezweige sowie wissenschaftliche Institutionen und Einrichtungen der Energiewirtschaft.
Der Einsatz erfolgt vorwiegend in der Projektierung, der Bau- und Montagetechnologie, der Produktionsvorbereitung und -durchführung, der Instandhaltung und in allen Bereichen der Ökonomie der Energiewirtschaft. Ein Teil der Absolventen qualifiziert sich an unserer Hochschule zum Dr.-Ing. oder zum Dr.-Ing. oec.

JUGEND+TECHNIK

Eine praxisnahe Ausbildung ist neben hohem theoretischem Wissen heute eine Grundvoraussetzung für das berufliche Erfolgserlebnis des Absolventen und damit auch für eine effektive Arbeit im Betrieb. Wie praxisverbunden wird in Zittau gelehrt?

Prof. Ackermann

Auf der Grundlage vertraglicher Vereinbarungen und sehr enger persönlicher Kontakte unserer Hochschullehrer zu unseren Industriepartnern fließen ständig neueste Praxiserfahrungen in die Lehre ein und werden unsere Forschungsarbeiten, in die unsere Studenten in Form von Jugendobjekten, großen Belegen und Diplomarbeiten einbezogen sind, stark praxisorientiert und zum Teil direkt in Industriebetrieben durchgeführt. Das siebente Semester wird vollständig in der Praxis absolviert.

JUGEND+TECHNIK

Die Mitarbeit der Studenten an Forschungsobjekten setzt voraus, daß sie bald nach Aufnahme des Studiums die Methoden und Techniken der wissenschaftlichen Arbeit beherrschen lernen. Auf welche Weise erfolgt das?

Prof. Ackermann

Die Vermittlung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden und -techniken ist immanenter Bestandteil der Hochschulbildung. Die Befähigung dazu erfolgt fachspezifisch, wird an konkreten Arbeitsgegenständen und Aufgabenstellungen geübt und ist bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Themenstellungen nachzuweisen. Ein breites Betätigungsfeld dafür bieten unsere Laboratorien für Kraftwerkstechnik, Energieversorgung, Arbeitswissenschaften, einschließlich des Applikationslabors für die Anwendung der Mikroelektronik in der Energiewirtschaft, des Zittauer Lehr- und Forschungsreaktors und der Konsultationszentren Automatisierungstechnik, Schutztechnik, Mikroelektronik und rationelle Energieanwendung.

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview

Ingenieurhochschule Zittau

- gegründet 1. September 1969

Fachrichtungen:
Die Ausbildung erfolgt zum Diplomingenieur in den Fachrichtungen
- Kraftwerkstechnik (Grundstudienrichtung: Maschineningenieurwesen)
- Elektrotechnik/Elektroenergieversorgung (Grundstudienrichtung: Elektroingenieurwesen)
- Energieanwendung (Grundstudienrichtung: Energietechnik)

zum Diplomingenieurökonomen in der Fachrichtung
- Sozialistische Betriebswirtschaft/Ingenieurökonomie der Energieversorgung und der Energieanwendung

JUGEND+TECHNIK

Könnten Sie uns an einem Beispiel erläutern, wie moderne Wissenschaftsgebiete an der von Ihnen geleiteten Ingenieurhochschule gelehrt werden?

Prof. Ackermann

Unseren Studenten wird unter anderem auf so modernen Gebieten wie der Anwendung der Mikroelektronik und Robotertechnik in der Energiewirtschaft, der rationallen Energieanwendung und der Kernenergetik ein solides Grundwissen vermittelt. Damit tragen wir der Tatsache Rechnung, daß aufgrund der ständigen Vertreuerung von Erdöl und Erdgas auf dem Weltmarkt und aufgrund der ständig schlechter werdenden Abbaubedingungen für unseren wichtigsten Energieträger, unserer einheimischen Braunkohle, ein genereller Strukturwandel in unserer Energiewirtschaft erforderlich ist. Es geht bei diesem Strukturwandel kurz gesagt darum, energiesparende Verfahren in der gesamten Volkswirtschaft einzuführen, Erdöl auf vielen bisherigen Einsatzgebieten durch Braunkohle zu ersetzen und die Kernenergie verstärkt zu entwickeln. Daraus erwachsen allen auf dem Gebiet der Energietechnik Tätigen über Jahrzehnte begeisternde neue wissenschaftlich-technische Aufgaben.
Wählen wir als Beispiel die Kernenergie.
Gegenwärtig werden in fünf Kernkraftwerksblöcken mit 1830 MW elektrischer Leistung etwa 10 Prozent des Elektroenergiebedarfs unseres Landes gedeckt. Bis 1985 sollen es 12 bis 14 Prozent werden und nach 1990 muß der gesamte notwendige Primärenergiezuwachs durch Kernenergie erbracht werden. Dabei zeichnet sich in den letzten Jahren ab, daß die Kernenergie nicht nur für die Stromerzeugung eingesetzt wird, sondern auch zur Wärmebedarfsdeckung dienen kann. Durch die zunehmende Nutzung der Kernenergie werden die nur noch begrenzt vorhandenen Vorräte an Kohle, Erdöl und Erdgas für die Verwendung in der chemischen Industrie „geschont". Die DDR ist im Rahmen des RGW an der Entwicklung der Kernenergetik beteiligt.
Zur Verbesserung der Ausbildung unserer Ingenieure auf dem Gebiet der Kernenergetik wurde 1979 an unserer Hochschule ein Lehr- und Forschungsreaktor in Betrieb genommen. Er ist so konstruiert, daß er in seinen wesentlichen Anlagenteilen den im VE Kombinat Kernkraftwerke „Bruno Leuschner" betriebenen Druckwasserreaktoren ähnlich ist. Dadurch sind günstige Voraussetzungen für eine praxisnahe Ausbildung geschaffen.

JUGEND+TECHNIK

Können die Studenten unmittelbar am Reaktor arbeiten?

Prof. Ackermann

Ja, natürlich. Das Praktikum umfaßt in der Grundausbildung 10 Experimente. In fünf Versuchen werden die Studenten mit den Problemen des Strahlen- und Umweltschutzes der Kernreaktoren vertraut gemacht. Ohne deren sichere Beherrschung wäre kein Reaktorbetrieb möglich. An Modellen wird dann eine intensive Vorbereitung auf den Reaktorbetrieb durchgeführt, anschließend erfolgt die Ausbildung am Reaktor selbst. Unter Aufsicht erfahrener Reaktoroperatoren führt die Praktikumsgruppe den Reaktorbetrieb durch und untersucht verschiedene Betriebszustände der Anlage. Auf diese Weise trägt die Ingenieurhochschule Zittau mit dem Lehr- und Forschungsreaktor dazu bei, den breiten Einsatz der Kernenergie durch die Ausbildung entsprechenden Ingenieurpersonals vorzubereiten und abzusichern, wobei dem Strahlen- und Umweltschutz sowie allen Problemen der Sicherheit große Aufmerksamkeit gewidmet wird. Vertiefende Praktika, die vor allem für speziell auszubildende Studenten und Praxiskader zusammengestellt wurden, gestatten einen tieferen Einblick in die technologischen und reaktorphysikalischen Probleme beim Betrieb eines Kernreaktors. Unser Reaktor ist dafür besonders geeignet, da sein flexibler Aufbau eine hohe Anschaulichkeit der bei den Experimenten ablaufenden Vorgänge gewährleistet.

(Grundstudienrichtung: Wirtschaftswissenschaften)

zum Fachschulingenieur in der Fachrichtung

- Kraftwerksanlagen.

Ausbildungsdauer:
Die Ausbildungsdauer umfaßt in allen Fachrichtungen einschließlich eines einsemestrigen Berufspraktikums im künftigen Einsatzgebiet vier Jahre, die Dauer der Fachschulausbildung beträgt drei Jahre.

Termin für die Abgabe der Bewerbungen für das Studienjahr 83/84:
für das Hoch- und Fachschulstudium: 25.09.–05.10.82.

Voraussetzungen für die Zulassung zum Studium:

- der Nachweis der Hochschulreife (sie kann von jungen Produktionsarbeitern in einem Sonderlehrgang erworben werden)
- eine abgeschlossene Facharbeiterausbildung in einem der gewählten Fachrichtung entsprechenden Beruf,
- sehr gute oder gute gesellschaftliche und fachliche Leistungen,
- die Bereitschaft zur Erfüllung aller Studienverpflichtungen.

JUGEND + TECHNIK

An welchen Forschungsaufgaben für die Industrie haben die Studenten mitgearbeitet?

Prof. Ackermann

Als ein Beispiel für die Leistungsfähigkeit unserer Studenten und Wissenschaftlerkollektive nenne ich den erfolgreichen Abschluß des als Staatsplanthema durchgeführten zentralen Jugendobjektes „Großinstandhaltung von 500-MW-Brennkohleblöcken". Die erreichte Instandhaltungszeitverkürzung von 30 Tagen stellt eine internationale Spitzenleistung dar.
Weiter ist das Jugendobjekt „Mikroelektronik Elektroenergetik" als Bestandteil eines Bezirksjugendobjektes hervorzuheben. Für dessen erste Ergebnisse wurden unsere Studenten und jungen Wissenschaftler mit dem Wissenschaftspreis des Zentralrates der FDJ ausgezeichnet.
Überhaupt gibt es eine Vielzahl von Forschungsaufgaben, an deren erfolgreicher Lösung Studenten und Studentenkollektive aktiv mitgewirkt haben. Dazu zählen nicht zuletzt die Lösungen von energiewissenschaftlichen Rationalisierungsproblemen für Betriebe des Territoriums.

JUGEND + TECHNIK

Welche Studenten erreichen solche wissenschaftlichen Leistungen?

Prof. Ackermann

Unsere Beststudenten. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie sowohl hohe fachliche Leistungen vollbringen als auch im gesellschaftlichen Leben an der Hochschule aktiv wirksam werden. Und ich kann sagen: Wir haben nicht wenige Studenten, die wir zum engeren Kreis der Beststudenten zählen. Das sind nicht nur unsere Karl-Marx- oder Wilhelm-Pieck-Stipendiaten; das sind auch viele junge Menschen, Studenten, die uneigennützig bereit sind, Verantwortung zu tragen. Ich denke an viele frühere und jetzige Funktionäre des sozialistischen Jugendverbandes, an einen großen Teil unserer jungen Genossen und an solche Freunde, die in der Nationalen Volksarmee als Soldaten auf Zeit gedient haben oder die als Jugendbrigadiere an Brennpunkten der Energiewirtschaft bereits große Verantwortung übernehmen mußten.
Solche Engagements paaren sich recht schnell mit dem gesunden Streben nach guten und sehr guten Studienleistungen und mit der Verantwortungsbewußtheit zur wissenschaftlichen Arbeit. Das sind solche Studenten, die wir bewußt und zielgerichtet fördern und als wissenschaftliche Nachwuchskader auf anspruchsvolle Tätigkeiten an der Hochschule oder in der Praxis vorbereiten.



Am Lehr- und Forschungsreaktor werden die Brennstäbe ausgewechselt
Fotos: Archiv (2); Stark (2)

INDUSTRIELLE FORM GESTALTUNG 2

WARUM? FÜR WEN? WIE?

Jeder ein Gestalter

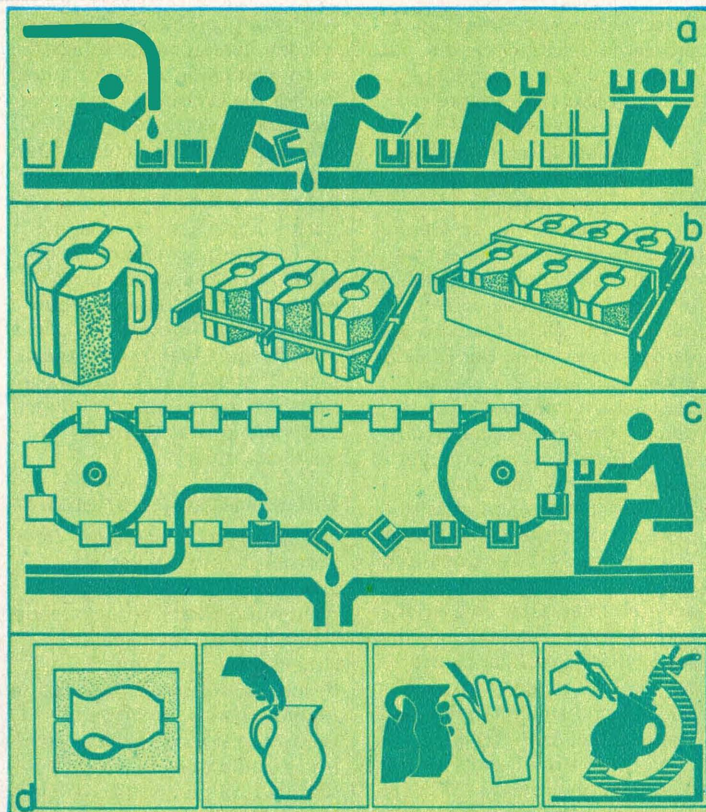
Der ganze Arbeitsraum ist freundlich. Dennoch fehlt etwas zur ungetrübten Arbeitsfreude. Was ist es?
Verfolgen wir das Experiment eines Arbeitswissenschaftlers. In einem Montageraum verbesserte er das Licht und verminderte den Lärm. Stolz konnte er nachweisen, daß die Arbeitsproduktivität stieg. Doch als gewissenhafter Experimentator beobachtete er gleichzeitig den Montageraum nebenan. Täglich unterhielt er sich dort mit den Monteuren. Licht und Lärm blieben gleich. Und dennoch, er war verblüfft, auch hier wurde mehr erzeugt. Wie sollte er das erklären? Was wirkte stärker als die Gestaltung am Arbeitsplatz? Der Arbeitswissenschaftler überlegte: Etwas hatte sich in beiden Gruppen geändert. Alle Arbeiter waren aufgeschlossener; sie waren gespannt, wie das Experiment ausgeht, dachten darüber nach und äußerten eigene Ideen. Was war der Grund? Er probierte: Die Lichtstärke wurde wieder herabgesetzt, der Lärm erhöht; alles wie zuvor. Doch die Arbeitsproduktivität sank nicht, sondern stieg sogar weiter. Und was am meisten Überraschte, alle Monteure sagten: „Wir fühlen uns wohler als zuvor."
Das war der Beweis: Die Gestaltung des Arbeitplatzes, Raumes oder Prozesses allein sichert das Wohlbefinden noch nicht. Wichtiger ist, was der Mensch dabei empfindet. Kann er selbst mitgestalten, werden seine Vorschläge ernst genommen und befolgt, dann fühlt er sich auch enger mit seiner Arbeit verbunden. Ein Mensch entfaltet erst dann seine ganze Kraft, wenn er mit anderen gut zusammenarbeitet. Aus dem schöpferischen Kontakt mit seinen Kollegen, Vorgesetzten und Mitarbeitern wächst seine Arbeitsfreude. Das ist ein grundlegender Aspekt bei der Gestaltung der Arbeitsumwelt. Die Mitwirkung der Werktätigen selbst, ihre vielfältigen Initiativen haben schon die



Diese Pausenecke in einer Werkstatt haben sich die Arbeiter selbst geschaffen.

Gestaltung der Arbeitsumwelt – da machen wir mit!





Gestaltungsvorschläge von Werktätigen an der Gießstrecke für Hohlgefäße in einem keramischen Betrieb:

a Die vorgefundene Gießstrecke. In Gipsformen wird Schlicker eingefüllt, dessen Reste nach dem Antrocknen ausgegossen werden. Nach dem Abtrocknen werden die Formen geöffnet, die noch feuchten Gefäße herausgenommen und zum Trocknen abgestellt. Danach erfolgt der Transport in die Putzerei. Für jedes Stück kehrt der Gießer fünfmal an den gleichen Arbeitsplatz zurück.

b Um die Handhabung der Formen zu erleichtern, wurde vorgeschlagen, Griffe an die Formenschalen anzugießen (links). Ein weiterer Vorschlag galt dem Ersatz der Gipsformen durch ebenso saugfähige, aber leichtere und haltbarere Formen aus PUR-Werkstoff. Diese können dann zu mehreren in Rahmen (Mitte) oder Kästen (rechts) zusammengefaßt und durch einen einfachen Schwenkvorgang über den Schlickerauslauf in Kippstellung gebracht werden.

c Das vorgeschlagene Gießband würde es den Gießern erlauben, alle Vorrichtungen im Sitzen an einem Platz auszuführen.

d Gießformen mit Henkel mußten in einer zusätzlichen Arbeitsgangstufe gekippt werden, damit sich der Henkel füllt. Der aus hygienischen Gründen erforderliche Henkelverschluß erfolgt nach einem Vorschlag jetzt beim Ausnehmen der Form durch einen Pfropfen (Mitte). Die lederhart getrockneten Formen mußten manuell abgeputzt werden. Um Haltearbeit zu vermeiden und beidhändig putzen zu können, wurde eine zweckmäßige Haltevorrichtung vorgeschlagen (rechts).

verschlungensten Gestaltungsprobleme gelöst. Ohne die Einbeziehung der Werktätigen bewältig auch der erfahrenste Gestalter seine Aufgabe nur halb. Das sollte ich selbst bei einer anspruchsvollen Gestaltungsaufgabe erfahren.
In einem Betrieb mit schweren, gesundheitsschädlichen und monotonen Tätigkeiten sollten die Arbeits- und Lebensbedingungen schnell und nachhaltig verbessert werden. Der Direktor erkannte: dieses Ziel ist nur gemeinsam mit allen Werktätigen zu erreichen. Er bat mich, ihnen gestalterische Grundfertigkeiten zu vermitteln. Jeder Arbeiter sollte seinen Arbeitsplatz selbst mitgestalten können. Was war zu tun? Zusammen mit Neuerern, Technologen und anderen interessierten Betriebsangehörigen gestaltete ich einige Arbeitsbereiche. Zuerst suchten wir die Mängel der Arbeitsbedingungen und stellten ihnen gestalterische Lösungen gegenüber. Diese diskutierten wir mit den davon betroffenen Werktätigen und gemeinsam mit ihnen legten wir konkrete Gestaltungsmaßnahmen fest. Auf diese Weise lernten Neuerer und Technologen, aber auch viele Produktionsarbeiter zu erkennen, wo rückständige Technologien, unnötige Aufwände und zu hohe Beanspruchung auftreten und wie sie sich auswirken. Ihre Vorschläge führten zur funktionellen Um- und Neugestaltung von Arbeitsplätzen, zu besseren Vorrichtungen und zweckmäßiger Arbeitsausführung. All dies wurden Aufgaben für den Plan der WAO. Scheinbar war mein Auftrag damit erfolgreich erfüllt. Doch befriedigte mich das noch nicht. Etwas fehlte in der Liste der Mängel und ihrer gestalterischen Lösung: eintönige Tätigkeit, isolierte Arbeitsplätze, häßliche Arbeitsräume usw. waren nirgends erwähnt. Um zu wirklich befriedigenden Lösungen zu kommen, müssen aber alle als unzulänglich empfundenen Arbeitsbedingungen als Gestaltungsprobleme erkannt werden. Ihre Lösung umfaßt dann weit mehr als die unmittelbar für die Produktivität wirksam werdenden Vorrichtungen, Werkzeuge und Maschinen. Dazu gehören beispielsweise auch behagliche Arbeitsräume, aber auch Kurzpausenbereiche, die zur Erholung beitragen, ohne Schläfrigkeit auszulösen, bequeme Arbeitsstühle, greifgünstige und berührungsfreundliche Tischflächen, wahrnehmungssichere Signalgeber, kommunikationsfördernde Sitzanordnungen und viele andere Gestaltungslösungen mehr.

Mitgestalten ist erlernbar

Der wissenschaftlich-technische Fortschritt und mit ihm das arbeitskulturelle Niveau geht nicht nur die Fachleute an. Jeder Werktätige wirkt an seinem Arbeitsplatz daran mit. Das gilt besonders für sinnlich wirksame Maßnahmen in der Arbeitsumwelt, die von Projektanten und Technologen kaum im Voraus richtig einschätzbar sind. Über neue Farbanstriche, Beleuchtungsanlagen, Behältersysteme, besonders aber über die sozialen und kulturellen Einrichtungen im Betrieb muß jeder mit nachdenken. Erst dann zeigt sich der höchstmögliche Erfolg. Die Werktätigen wenden an ihrem Arbeitsplatz ständig gestalterische Mittel an: für Ordnung und Sicherheit, für reibungslose Kommunikation, aber immer mehr auch für ästhetische Wirkungen. Solche individuellen Gestaltungslösungen der Werktätigen sind beispielsweise Blumen und Bilder am Arbeitsplatz oder Pausenecken für das Arbeitskollektiv. Darin drückt sich die subjektive Kultur am Arbeitsplatz aus, die mit der objektiven Arbeitskultur gestalteter Maschinen, von Gebäuden und Räumen übereinstimmen muß. Gute Gestaltung ist stets komplexe Gestaltung, die am besten kollektiv ausgeführt wird. Deshalb gehören dem Gestalterkollektiv Neuerer, Technologen, Fachleute für wissenschaftliche Arbeitsorganisation (WAO) und die betroffenen Werktätigen an.

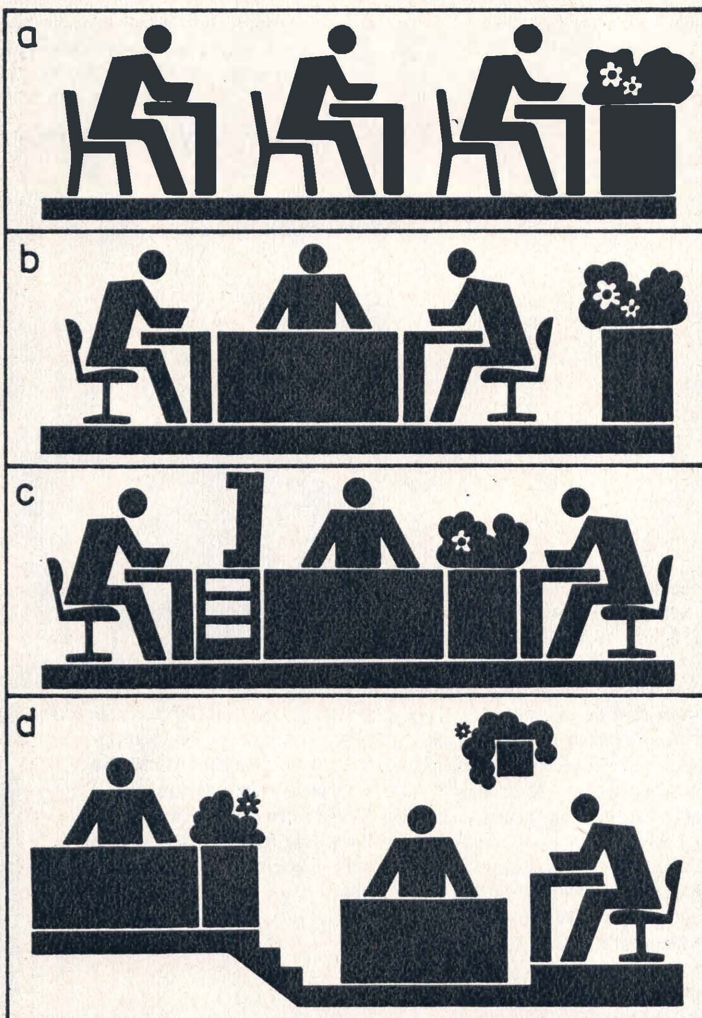
Bewußt mitgestalten

Jeder Arbeiter an den Maschinen und Montagebändern muß sich ständig auch gestalterisch entscheiden. Wenn es darum geht, schnell eine Störung zu beseitigen, eine ausgefallene Maschine wieder instand zu setzen oder die Quelle eines Qualitätsmangels zu beseitigen, dann fragen die Arbeiter nicht viel, sondern greifen schöpferisch und aktiv in den Produktionsprozeß ein. Nur geschieht das spontan, meist bei einem besonders spürbaren Mangel.
Das Kollektiv eines Bereiches bemängelt den verschmutzten Fußboden und beschließt einen freiwilligen Reinigungseinsatz. Für ein paar Tage ist der Arbeitsraum wieder sauber. Doch ein ständig hohes Niveau der Ordnung und Sauberkeit ergibt sich erst aus systematischer Gestaltung, zum Beispiel durch neuartige Fußbodenbeläge, schmutzfreie Technologie, selbständige Reinigungsverfahren, die grobe Verschmutzung von vornherein ausschließen.
Vor einer geplanten Investition diskutierte ich mit den Werktätigen das technologische und bauliche Projekt ihres Bereiches. Die geplante Ausrüstung war modern, ihre Anordnung im Raum zweckmäßig, der Arbeitsfluß rationell. Doch das genügte den Werktätigen nicht mehr. Sie forderten Sichtkontakt untereinander, kompaktere Gruppenbereiche für vielseitigere Tätigkeit und Pausenplätze für kurzfristige Erholung. Und sie arbeiteten daran mit. Mit ihren betrieblichen Erfahrungen bereicherten sie das Projekt um arbeitskulturelle Lösungen. Von arbeitserleichternden Vorrichtungen bis zur Raumgliederung reichten ihre Vorschläge für das endgültige Ausführungsprojekt. Dieses versprach dann Betriebsbereiche, in denen sich die Werktätigen wirklich wohlzufühlen glaubten

und mit denen sie sich identifizieren konnten.

Gute Gestaltung erfordert dauerhafte Mitarbeit

Selbst besondere Projekte zur Arbeitskultur werden nur gestalterisch gut, wenn alle Werktätigen mithelfen, sie zu verwirklichen. Farblich gestaltete Räume können wieder verschmutzen, Raumpflanzen verdorren, die organisatorische und ästhetisch wirksame Ordnung kann durch gleichgültige Materialablage wieder verlorengehen. Gute Gestaltung der Arbeitsumwelt ist keine sporadische Aktion, sie fordert uns ständig. Deshalb nehmen fortschrittliche Brigaden die Pflege der Räume und Arbeitsplätze in ihre Kampfprogramme auf. Einzelne Arbeiter verpflichten sich zur persönlichen Pflege ihrer Arbeitsplätze und Maschinen und gewährleisten hier Ordnung und Sauberkeit, schmücken ihre Arbeitsplätze mit Werken der bildenden Kunst, stellen Pflanzgefäße auf und pflegen sie. Arbeitsgruppen und Brigaden betreuen Erholungsfreiflächen und Pausenräume und gestalten eigene Pausenecken und Sichtwerbungsflächen. Sie bestimmen damit unmittelbar den Maßstab für die ästhetische Kultur ihres Betriebes.
Die Werktätigen fühlen sich nicht nur für die Qualität ihrer Produkte, sondern auch für das gestalterische Niveau ihrer Arbeitsplätze und Räume mit verantwortlich. Solche Verpflichtungen gehen beispielsweise in die Konzeption zum sozialistischen Wettbewerb bei der Bewegung „sozialistisch arbeiten, lernen, leben" oder in Programme zur Entwicklung des geistig kulturellen Lebens ein. Das erlaubt es den Werktätigen, alle Mängel schonungslos aufzudecken und selbständig zu überwinden. Mit wachsender schöpferischer Kraft suchen sich die Arbeiter immer häufiger solche Wettbewerbsziele.



Beispiel für gestalterische Möglichkeiten bei der Anordnung von Arbeitsplätzen in Großraumbüros. Die lineare Anordnung (a) behindert die unmittelbare Kommunikation und bleibt ohne positiven Einfluß auf die Arbeitsfreude. Besser ist die frontale Zuordnung der Arbeitsplätze (b), die aber Ablenkung von der Arbeit begünstigen kann. Optimal sind Gestaltungslösungen mit regulierbarem Sichtkontakt zwischen den Brigademitgliedern, deren Identifikationsbereich unangetastet bleibt (c und d).

Bei den von Architekten und Formgestaltern projektierten Einrichtungen, wie hier eines Speiseraumes im VEB Möbelkombinat Dresden-Hellerau, wirken die Werktätigen bei der gestalterischen Entscheidungsfindung aktiv mit.



Die Arbeiter eines Bereiches hielten seit langem alle Störungen in einem Mängelbuch fest. In ihren Beratungen werteten sie es aus. Sie nahmen sich vor, die Mängel zu überwinden. Ihr Wettbewerbsaufruf forderte auch andere Kollektive auf, ihre Gestaltungsprobleme selbst zu lösen. Auf der Wettbewerbstafel notierte dann jedes Kollektiv die gefundenen und gelösten Probleme. Durch den öffentlich ausgewerteten Wettbewerb wurden weitere Werktätige zum Gestalten angeregt.
Das Niveau der sozialistischen Arbeitskultur wächst niemals von selbst. Die Leiter, Fachleute und alle Werktätigen müssen jeden Tag daran mitarbeiten. Dabei können sie vielerlei Wege einschlagen, über ein modernes Fertigungsverfahren oder eine fortschrittliche Technologie, eine straffe Organisation, inhaltsreichere und verantwortungsvollere Tätigkeit oder über zweckmäßigere Produktionsräume und schöne Erzeugnisse. Bei einer komplexen Gestaltung der Arbeitsumwelt erreicht ein Betrieb auf allen diesen Wegen eine Arbeitskultur, von der das Bild der Menschen in der entwickelten sozialistischen Gesellschaft wesentlich mit geprägt wird.

Dr. sc. Wolfgang Schilling



Blumen auf dem Steuerschrank einer modernen Werkzeugmaschine ersetzen nicht eine komplexe Gestaltung der Arbeitsumwelt. Aber solche Beispiele gestalterischer Mitarbeit zeigen: Hier gefällt es uns.



Auch die ästhetischen Gestaltungsmittel bedürfen wie die produktiven Arbeitsmittel der ständigen Pflege durch die Werktätigen. Nur so bleibt ein hohes Niveau der Arbeitskultur erhalten.

Fotos: ADN/ZB (2); Archiv; JW-Bild/Zielinski
Grafik: Sikora

Das wachsame Auge



Am 18. Mai 1904 fand auf der Hohenzollernbrücke in Köln ein aufsehenerregendes Experiment statt. Der Düsseldorfer Techniker Christian Hülsmeyer hatte ein Meßgerät installiert, das mittels elektromagnetischer Wellen einen auf dem Rhein herannahenden Schlepper registrierte und akustisch signalisierte. Damit fand die erste öffentliche Demonstration einer Einrichtung statt, die Merkmale eines Radargerätes aufwies. Kurz vorher, am 30. 4. 1904, war dem Erfinder sein „Telemobiloskop" patentiert worden.

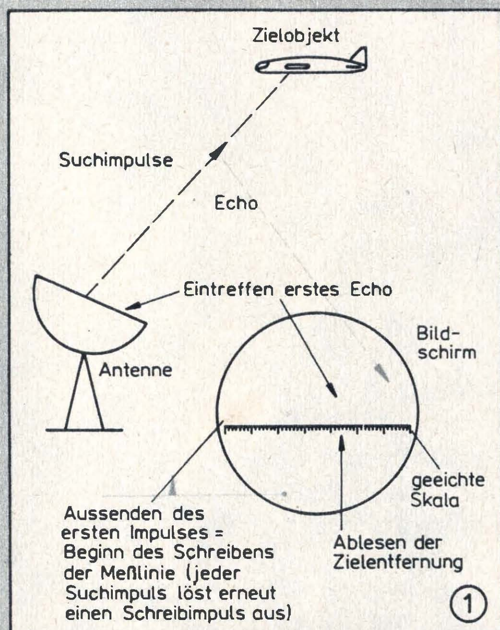
Hülsmeyer hatte sich das Ziel zur Entwicklung seines Gerätes selbst gestellt und dabei vor allem daran gedacht, Schiffskollisionen zu verhindern. Die erfolgreiche Demonstration überzeugte ihn von der Richtigkeit seines Weges. Schon wenig später folgte eine weitere Vorführung in Rotterdam, bei der immerhin eine Reichweite von 3 km erreicht wurde.
Es ist aus heutiger Sicht nahezu unerklärlich, daß Hülsmeyers Idee keine Interessenten fand – weder in der Industrie noch bei der damals aufstrebenden kaiserlichen Marine. Wegen fehlender Mittel und Unterstützung stellte Hülsmeyer seine Arbeiten ein – das „Telemobiloskop" geriet in Vergessenheit.
Erst 1926 griffen die Amerikaner Breit und Tuve die Idee wieder auf und wandten das Verfahren für ionosphärische Echomessungen an. Dann plötzlich wurde Radar zum großen Geheimprojekt. In den dreißiger Jahren erkannte man die enorme militärische Bedeutung und förderte die Radarentwicklung besonders unter diesem Gesichtspunkt. Zu Beginn des zweiten Weltkrieges gab es beispielsweise in England bereits Radargeräte, die Flugzeuge auf 200 km Entfernung auszumachen vermochten. Erst nach 1945 wurde die Radartechnik auch für friedliche Anwendungen genutzt. Welchen Nutzen hätte sie bis dahin schon im Dienst der Menschheit vollbringen können: Allein zwischen 1936 und 1939 – so ermittelten kanadische Experten – hätten 400 Schiffskatastrophen vermieden werden können, wären die Schiffe mit Radargeräten ausgestattet gewesen.

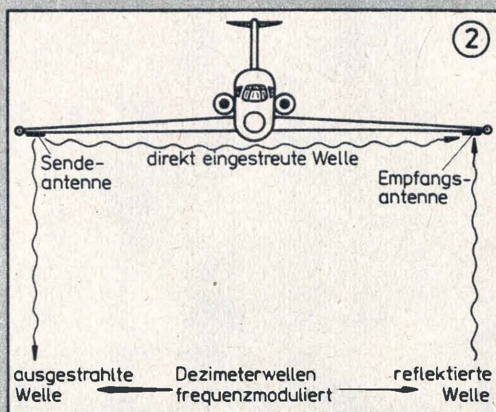
Sowohl Impulse als auch Wellen

Physikalische Grundlage der Radartechnik sind die Eigenschaften elektromagnetischer Wellen hoher Frequenzen, sich geradlinig und mit konstanter Geschwindigkeit auszubreiten sowie sich eng gebündelt und gerichtet ausstrahlen zu lassen. Hinzu kommt die Fähigkeit nahezu aller Gegenstände, selbst Diskontinuitäten in der Atmosphäre, solche Wellen zu reflektieren. Das ist für sogenannte Primärradarverfahren von Bedeutung, bei denen eben diese reflektierten Wellen empfangen und ausgewertet werden. Die Radarziele bleiben dabei funktechnisch absolut passiv. Anders bei Sekundärradarverfahren: Ein erfaßtes Ziel „antwortet" auf eine eintreffende Welle mit dem Aussenden einer charakteristischen elektromagnetischen Strahlung, ist also selbst aktiv. Beim Primärradar unterscheidet man Impulsradargeräte, bei denen der Sender Impulsfolgen ausstrahlt, und Dauerstrichradargeräte (auch CW-Radar genannt), die ununterbrochen Wellen aussenden. Beiden kommen spezifische Einsatzgebiete zu. Die Mehrzahl der heute eingesetzten Radargerät arbeiten nach diesen Prinzipien.

Ziel im Visier

Die bekannteste Gruppe der Impulsradargeräte sind die Zielsuch- und Zielverfolgungsgeräte zum Erkennen und Verfolgen von Objekten. Die Radaranlage sendet kontinuierlich Suchimpulsfolgen aus und registriert eventuelle Echos. Das ganze erfolgt zeitlich genau synchroni-





1 Schema der Entfernungsmessung mit Radar

2 Prinzip des Dauerstrich-Funkhöhenmessers bei Flugzeugen

3 Strahlungsrichtungen beim Doppler-Navigationsradar von Flugzeugen

4 Radarreflexionen vom Mond und von Planeten

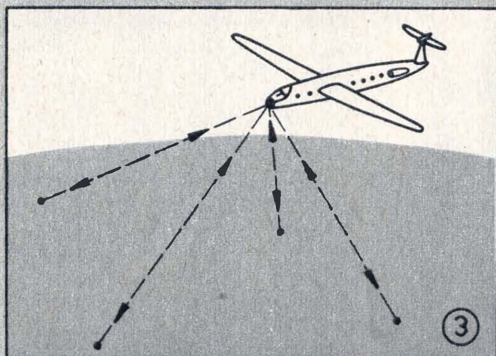
siert, so daß die Identifikation jedes Impulses möglich ist. Aus der Auswertung der empfangenen Impulse kann das reflektierende Objekt geortet werden. Die Richtung ist dabei mit der Antennenrichtung identisch, die über Winkelgeber angezeigt wird. Die Entfernungsanzeige erfolgt auf dem Schirm einer Katodenstrahlröhre, wo mit jedem Suchimpuls eine Zeile durch den Elektronenstrahl geschrieben wird. Auftretende Echos führen zu einer vertikalen Auslenkung des Strahls, zu einem Zacken, dessen Abstand vom Beginn der Zeile der Impulslaufzeit proportional ist und damit der Objektentfernung. Besonders für die Luftverteidigung sind Anlagen bedeutungsvoll, die ein einmal erfaßtes Objekt automatisch verfolgen, was zum Beispiel durch elektronisch rotierende Antenndiagramme erfolgt.

Für die Überwachung des Seeverkehrs oder des Luftverkehrs vom Kontrollturm eines Flughafens aus ist es wichtig, alle sich in einem bestimmten Gebiet befindlichen Objekte zu erfassen. Hierfür dienen Rundsichtradargeräte. Sie arbeiten mit einer rotierenden Antenne, mit der synchron ähnlich einem Uhrzeiger eine von einem Elektronenstrahl geschriebene Meßlinie auf dem Bildschirm eines Sichtgerätes um dessen Mittelpunkt umläuft. Der in der Helligkeit geschwächte Strahl wird nur bei auftretenden Echos aufgehellt, Echoimpulse selbst erscheinen als Leuchtflecke, die für die gesamte Zeit eines Umlaufs nachleuchten. Da sich die Meßlinie synchron mit der Antenne dreht, sind Zielwinkel aus Richtungsmarkierungen am Bildschirmrand direkt ablesbar, Zielentfernungen werden auf der Meßlinie abgelesen.

Impulsradargeräte arbeiten je nach Erfassungsbereich und Einsatzzweck in Dezi-, Zenti- und Millimeterwellenbereichen, die Impulsfolgefrequenzen liegen zwischen 100 und 5000 Impulsen je Sekunde. Auch die Sendeleistungen überspannen einen großen Bereich – von einigen Watt bis in den Megawattbereich hinein.

Viele Varianten

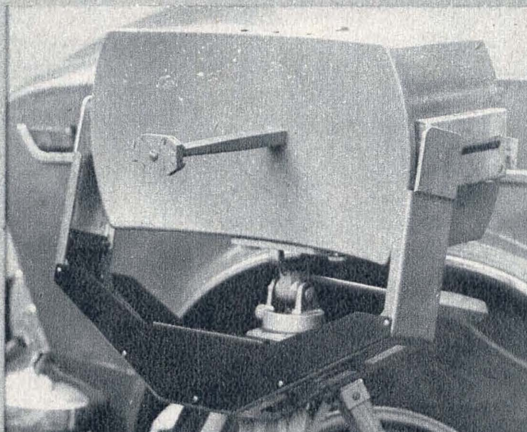
Impulsradaranlagen finden wir heute in vielerlei Ausführungsformen vor, die jedoch funktionell auf die beschriebenen Prinzipien zurückgreifen. In der Schifffahrt zum Beispiel ist die relative Darstellungsweise des Rundsichtradars nicht optimal, da das Schiff selbst in Bewegung ist. Dadurch vollführen alle ruhenden Punkte, wie Seezeichen, Bojen usw., eine Bewegung auf dem Bildschirm aus, die natürlich nur scheinbar ist, daher irretierend wirkt und andere Schiffe vortäuschen kann. Deshalb ruht auch der eigene Standpunkt nicht mehr im Bildschirmmittelpunkt, sondern wandert entsprechend der Eigenbewegung. Aus diesen Gründen wird hier gleichsam eine „Draufsicht aus der Vogelperspektive" dargestellt, die die realen Verhältnisse besser widergibt und Kollisionen verhindern hilft. Von Flughäfen her bekannt sind die nur „nickenden", meist



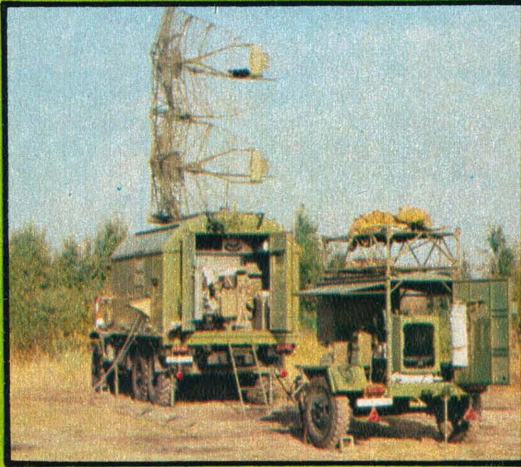
Zeichnungen: Grützner

	Seitenansicht	Ansicht vom Beobachter aus
Erste Reflexion		
Reflexion zu einem späteren Zeitpunkt		Das zu einer bestimmten Entfernung gehörende Gebiet ist ein kreisförmiger Ring

4



Funkmeßantenne der Radaranlage MIRADO 732, wie sie unsere Verkehrspolizei zur Geschwindigkeitskontrolle einsetzt



Eine mobile Funkmeßstation der NVA im Einsatz



Ausbildung am Gerätekomplex einer Funkmeßstation

schmal ausgeführten Antennen, die in einem nur schmalen Azimutbereich die Höhe abtasten. Man nennt sie auch Höhensucher oder -finder. Sie dienen hier speziell zur Überwachung der Einflugschneise des Flughafens als Hilfsmittel für den Fluglotsen. Radaranlagen gehören schließlich heute ebenso zur Standardausstattung aller Flugzeuge als Kollisionsschutz wie zum unentbehrlichen Hilfsmittel des Meteorologen zum Orten und Verfolgen atmosphärischer Erscheinungen. Auf die Bedeutung im Militärwesen muß nicht besonders hingewiesen werden.

Dauerstrichradar

Anders als beim Impulsradar sendet ein Dauerstrichradargerät ständig Wellen aus. Damit ergeben sich völlig andere Anwendungsbereiche, da jetzt Impuls- und Echolaufzeiten nicht mehr meßbar sind. Auch sind zwei getrennte Antennen für Senden und Empfangen erforderlich. Das wohl bekannteste Beispiel eines Dauerstrichradars sind die Geschwindigkeitskontrolleinrichtungen der Verkehrspolizei. Es handelt sich hierbei um den Spezialfall eines Doppelradargerätes, das den Dopplereffekt ausnutzt. Die Radaranlage strahlt ständig Wellen gegen die Fahrtrichtung ab. Da sich die Fahrzeuge relativ zum feststehenden Sender bewegen, werden sie geschwindigkeitsproportional in der Frequenz verändert. Die empfangene veränderte Frequenz kann man deshalb leicht in Geschwindigkeitswerte umsetzen.

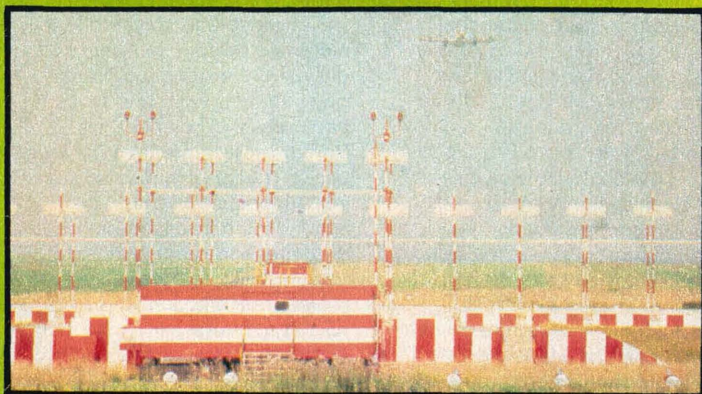
Welch vielseitige Varianten auch hier möglich sind, zeigt der Funkhöhenmesser von Flugzeugen, der zur genauen Ermittlung der Flughöhe über Land dient. Ein Bordsender strahlt dabei eine frequenzmodulierte Welle senkrecht nach unten ab. Eine Empfangsapparatur nimmt die am Boden reflektierten Wellen auf und gleichzeitig einen Teil der von der Sendeantenne ausgestrahlten. Ein direkter Vergleich beider mit Laufzeitunterschieden eintreffender Wellen ergibt die Flughöhe, die direkt angezeigt wird. Auch der Dopplernavigator an Bord von Flugzeugen gehört zu den Dauerstrichradaranlagen. Dabei werden Wellen schräg nach unten abgestrahlt, und zwar nach vorn, hinten, links und rechts. Die vollautomatische Auswertung der Echos liefert Angaben zu Geschwindigkeit und Flugrichtung sowie zur Seitendrift des Flugkörpers und erlaubt damit eine bodenunabhängige Eigennavigation. Schließlich finden Dauerstrichradaranlagen im militärischen Bereich Anwendung, zum Beispiel bei selbstzündenden Luftabwehrraketen, die ein Minidopplergerät tragen. Die Raketen werden durch das Gerät dann gezündet, wenn sie an ihrem Ziel vorüber fliegen und die von diesem reflektierte Welle die gleiche Frequenz hat wie die gesendete.

Radar in der Forschung

Eine große Bedeutung haben Radartechniken heute in der Forschung, besonders der Kosmosforschung. Gerade die hierfür errichteten Anlagen zählen zu den wohl imposantesten Radargeräten. Vielfach werden auch Radioteleskope für diese Zwecke eingesetzt. Mit sogenannten Radarzäunen erfolgt eine ständige Kontrolle aller künstlichen Raumflukörper. Dabei erzeugt jeweils ein Sender ein in Nord-Süd-Richtung extrem schmales, in Ost-West-Richtung längs eines Breitenkreises sehr langgestrecktes Strahlungsfeld senkrecht nach oben. Zwei auf dem gleichen Breitenkreis in gleichem Abstand zum Sender angeordnete Empfänger nehmen Echos aller durch das Strahlungsfeld fliegende Objekte auf. Mehrere solcher Anlagen aneinandergereiht erlauben das Erfas-



Mit moderner Elektronik bestückt ist die Technik des automatisch arbeitenden Radarkomplexes Avia-D/Koren der Interflug. Der Kontrollradarschirm gehört zum Radarkomplex.



Instrumenten-Landesystem (ILS) aus der Sowjetunion auf dem Flughafen Berlin-Schönefeld: Es zeigt mit Hilfe eines Kreuzzeiger-Instruments dem Piloten in einer Entfernung von 46 km den Landekurs und ab etwa 18 km Entfernung den Soll-Gleitweg an. So sind selbst bei relativ schlechten meteorologischen Bedingungen manuell oder gesteuerte Landeanflüge möglich.
Fotos: JW-Bild/Zielinski; Schirmer (1)

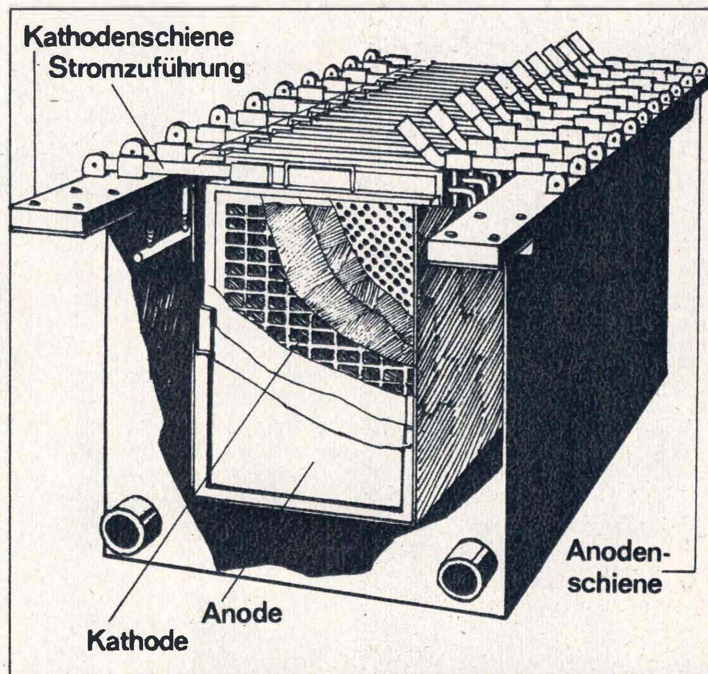
sen aller Flugkörper. Beliebte Radarobjekte sind auch Meteore, die bei ihrem Eintritt in die Erdatmosphäre ionisierende Spuren erzeugen, die ebenfalls Radarechos liefern. Mit Radar sind deshalb Meteore auch am Tag bei Bewölkung registrierbar. Trotz Raketen und Satelliten hat Radar auch in der Ionosphärenforschung noch seinen Platz, so um die Vielzahl noch ungeklärter Detailprobleme der Entstehung von Polarlichtern zu lüften. Erst in jüngster Zeit entstand hierfür in den nordischen Ländern eine imposante Anlage. Eine 45 m hohe Parabolantenne, bestehend aus vier schneepflugartig gekrümmten Zylinderflächen von je 30 m Breite sendet 6-MW-Impulse entlang der Feldlinien des Erdmagnetfeldes in die Ionosphäre. Die Echos nehmen 32 m große Antennen in Tromsö (Norwegen), Kiruna (Schweden) und Sodankylä (Finnland) auf. Aus den Untersuchungen erhoffen sich die Wissenschaftler weitere Aufschlüsse über Physik und Dynamik des ionosphärischen Plasmas.
Zu den Spitzenleistungen der Radartechnik gehören in den letzten Jahren zweifellos die Radaruntersuchungen von Körpern unseres Sonnensystems. Bereits 1945/46 erhielt man in Ungarn und den USA erstmals Radarechos vom Mond. 1961 gelang der Nachweis solcher von der Venus und 1963 vom Jupiter. Das Anwenden von Radarmethoden auf astronomische Objekte ist natürlich auf das Sonnensystem begrenzt, da aus galaktischen Räumen zu schwache Echos nach zu langer Laufzeit zurückkämen. Radarmessungen an planetaren Objekten haben vor allem zweierlei Bedeutung: Zum ersten ermöglichen sie durch Laufzeitmessungen genaue Entfernungsbestimmungen. So konnte zum Beispiel die astronomische Einheit, Grundgröße der Astronomie, bereits aus den ersten planetaren Radarechos präzisiert und mit höherer Genauigkeit bestimmt werden. Genaue Entfernungsbestimmungen wurden in jüngster Zeit durch Laserradarmethoden ermöglicht, wofür verschiedentlich spezielle Reflektoren auf dem Mond plaziert wurden (LUNOCHOD, APOLLO). Zum zweiten ist es mit Radarmethoden möglich, die Oberflächenstruktur fremder Planeten zu erkunden, was besonders dort von Bedeutung ist, wo die Oberfläche von der Erde aus nicht sichtbar ist, wie bei der wolkenverhangenen Venus. Grundlage dieser Oberflächensondierung ist die Tatsache, daß von verschiedenen Teilen eines kugelförmigen, rauhen Planeten verschiedene Echos erzeugt werden. Das erste Echo kommt immer vom nächsten Punkt. Eine völlig glatte Oberfläche würde nur dieses erzeugen. Die letzten Echos kommen von den Randgebieten, wobei die Stärke bis dorthin ständig abnimmt. Nimmt man hinreichend kurze Impulse, sind die verschiedenen Bereiche auf der Oberfläche erkenn- und gegeneinander abgrenzbar. Auf diese Weise von der Mondoberfläche erzeugte Radarbilder zeigen verblüffende Ähnlichkeit mit optischen Fotos.

Dieter Mann

Gold

Naß-metallurgie auf neuen Wegen

Das einfache Herauslesen von Metallkörnern aus dem Gestein war das erste und einfachste Verfahren der Metallurgie. Die rein mechanische Metallgewinnung spielte in verfeinerter Form lange Zeit eine große Rolle: Man „wusch" das Metall, schwemmte leichte Gesteinskörnchen mit Wasser ab, so daß die schweren Metallkörnchen übrigblieben. Vor allem für die Goldgewinnung wird dieses Verfahren, praktiziert mit großen „schwimmenden Goldfabriken" auf den verhältnismäßig reichen Goldlagerstätten in sibirischen Flüssen, heute noch angewendet.
Wie für alle Metalle müssen auch für die Goldgewinnung immer ärmere Lagerstätten ausgebeutet werden, wenn die reichhaltigen Vorkommen erschöpft sind. Für die Gewinnung von Gold erfordert es ganz neue Überlegungen, wenn von den ohnehin schon sehr wenig Gold enthaltenden Gesteinen zu noch ärmeren mit verschwindend geringen Goldgehalten übergegangen wird.
Im Prinzip sind Verfahren der Hydrometallurgie gut zur Verarbeitung extrem geringhaltiger Erze geeignet. Ihre Leistungsfähigkeit demonstriert ein krasses Beispiel: die Curies verarbeiteten Tonnen von Erz nach im Prinzip hydrometallurgischen Verfahren, um schließlich einige Milligramm Radium zu erhalten, ein Metall, dessen chemische Eigenschaften sie noch nicht einmal kannten.
Aber die klassische Hydrometallurgie hat, obwohl gelegentlich angewandt, auch Schwächen. Schließlich muß das Erz gemahlen werden, das Metall mit Chemikalien, die oft nicht zurückgewinnbar sind, herausgelöst und der Rückstand in Filteranlagen von der Metallösung abgetrennt werden. Erst nach diesem zeit-, energie- und materialaufwendigen Prozeß kann das Metall, beispielsweise auf galvanischem Wege, aus der Lösung abgeschieden werden. Auch dieser Schritt hat seine Tücken. Man kann die Stromdichte an den Abscheidungselektroden nicht beliebig erhöhen und braucht deshalb große Elektrodenflächen, um nennenswerte Mengen Metall abzuscheiden. Zur Gewinnung technisch interessanter Metallmengen sind ganze Werkhallen, in denen reihenweise Elektrolysezellen stehen, erforderlich. Allein schon der damit verbundene Transport-, Bedienungs- und Investitionsaufwand gestaltet das Verfahren wenig effektiv. Sowjetische Techniker haben an verschiedenen sibirischen Forschungseinrichtungen eine durchgehend rationalisierte Verfahrenskette für die Hydrometallurgie entwickelt, die zunächst die Verarbeitung armer Goldlagerstätten ermöglichen soll.
Dabei wird das goldhaltige



watte

Gestein zunächst zerkleinert und dann mit Chemikalien, die das Gold lösen, zu einer Art Schlamm vermengt. Dieser Schlamm kommt in Kontakt mit einem Ionenaustauscher-Harz, das das Metall absorbiert. Aus dem Ionenaustauscher kann dann direkt im nächsten Schritt eine reine Metalllösung ausgewaschen werden. Besonders originell ist die Lösung, die man für ein effektiveres Verfahren zur galvanischen Metallabscheidung fand. Um möglichst viel effektive Elektrodenoberfläche auf kleinem Raum unterzubringen, wird als Kathode, an der sich das Gold abscheidet, eine mit Graphitfasern gefüllte Kassette verwendet. Mehrere Elektrodenpaare hängen in einer Elektrolysezelle, durch die die goldhaltige Lösung strömt. Die Graphitfasern überziehen sich ganz mit Gold, bilden zuletzt eine Art „Goldwatte", die zu 98 Prozent aus dem gewünschten Metall besteht. Um reines Metall zu gewinnen, braucht man die „Goldwatte" nur noch einzuschmelzen, wobei der Graphit verbrennt. In einer derartigen Elektrolysezelle werden in 24 Stunden 30 m^3 Lösung verarbeitet. Um dieselbe Leistung mit herkömmlichen Elektroden zu erreichen, wäre eine Kathodenfläche von 500 m^2 erforderlich. Die neue Elektrolysezelle arbeitet einige hundertmal effektiver als herkömmliche Verfahren.

Noch ist das neue Verfahren der Goldgewinnung vorbehalten. Doch man muß annehmen, daß Metalle, die ohnehin aus Erzen mit geringem Gehalt gewonnen werden, als Bahnbrecher für neue Technologien wirken, die bald auch die Verarbeitung anderer armer Erze ermöglichen.

Be.

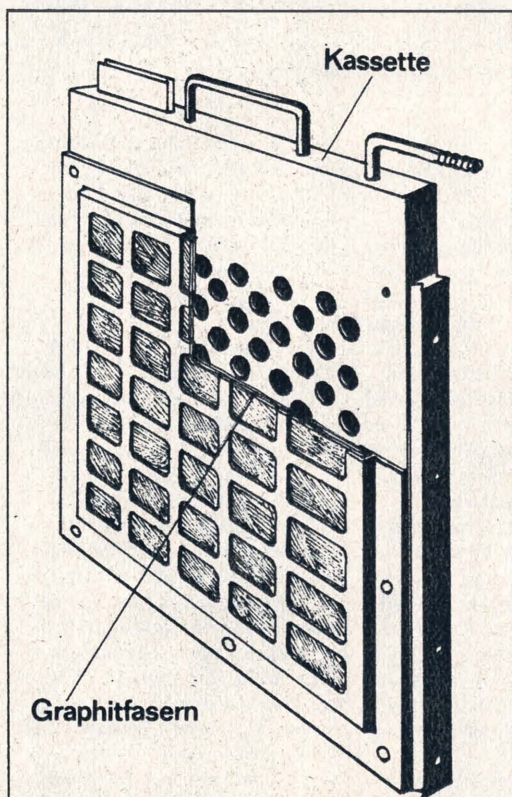
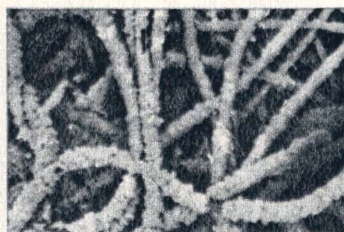
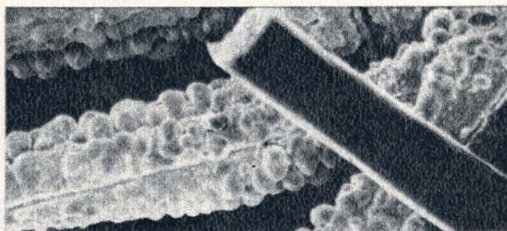


Abb. S. 26: Die neuartige Elektrolysezelle

Abb. links: Der Aufbau der neuen Kathode: eine mit Kohlenstoffasern gefüllte Kassette.





Mit Gold überzogene Graphitfasern bei 75facher und 1500facher Vergrößerung
Zeichnungen: R. Jäger

Mit SONNENenergie

Die Sonne ist eine für unsere Zeitbegriffe unerschöpfliche Energiequelle. Sämtliche bekannten Brennstoffvorräte der Erde entsprechen der auf die Erde treffenden Sonnenenergie von nur zwei Wochen.
In die Nutzung der Sonnenenergie werden deshalb große Erwartungen gesetzt. Die Untersuchungen gehen davon aus, die Sonnenenergie in andere Formen von Nutzenergie, wie Wärme, Elektroenergie oder sogar in synthetische Rohstoffe umzuwandeln. Die Möglichkeiten nur Nutzung der Solarenergie sind jedoch regional verschieden.



Durch Kombination von Solarzellen mit Fresnel-Linsen kommt man mit einer geringen Anzahl von Zellen aus.

Im Jahresverlauf wird durch die unterschiedliche Neigung der Erdachse zur Erdbahnebene in den verschiedenen geographischen Breiten eine unterschiedliche Menge an Sonnenenergie auf die Erdoberfläche gestrahlt, die am Äquator am größten ist und zu den Polen zu abnimmt. Die Intensität der Sonnenstrahlung auf die Erdoberfläche bewegt sich zwischen 700 kWh/m^2 und Jahr (z. B. in Teilen von Nordeuropa) und 2300 kWh/m^2 und Jahr (z. B. in Äquatorialafrika und im Südwesten der USA).
Das Gebiet der DDR befindet sich auf dem 52. Breitengrad und zählt somit zu den unbegünstigten Gebieten für die Nutzung der Sonnenenergie. So wird beispielsweise im Süden Kaliforniens an einem mittleren Januartag die gleiche Sonneneinstrahlung verzeichnet, wie im Juli in Potsdam – oder in den Wintertagen in Taschkent (42. Breitengrad) mehr als doppelt soviel wie in Dresden oder Leipzig.
Die solare Energie erreicht die Erdoberfläche teils als direkte, teils als diffuse Strahlung. Die Summe beider Strahlungsarten auf eine horizontale Fläche nennt man Globalstrahlung. Grundlage für die Nutzungsverfahren bilden die an heiteren und teilweise bewölkten Tagen auftretenden Gesamtstrahlungswerte. Für die Länder Mitteleuropas beträgt die Leistungsdichte aus der direkten Strahlung 900 W/m^2 und aus der diffusen Strahlung etwa 200 W/m^2. Der nutzbare Betrag der Sonnenenergie hängt natürlich von den jahreszeitlichen Schwankungen ab (das Verhältnis von Maximum zu Minimum beträgt in Mitteleuropa 8:1, in Äquatornähe nur 2:1) sowie von den Zufälligkeiten des Wetters und ist technisch nicht zu beeinflussen.
Die niedrige Dichte der Sonnenstrahlung erfordert für die großtechnische Nutzung große Empfangsflächen und damit einen hohen Material- und Investitionsaufwand, während der „Brennstoff" Strahlung kostenlos ist.

Solarzellen

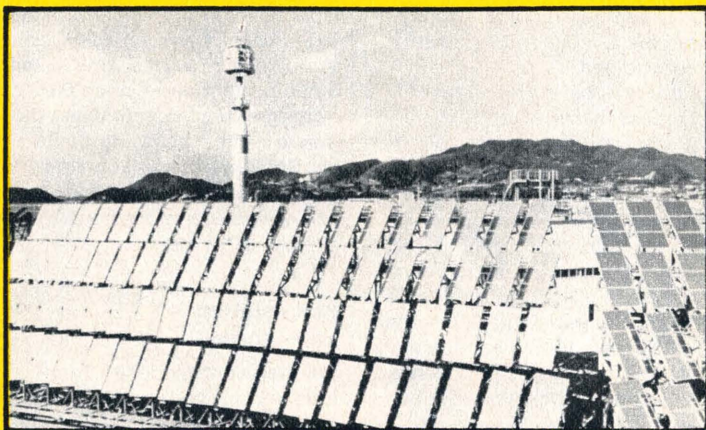
Die Wirkungsweise einer Solarzelle besteht darin, daß durch die Einwirkung der Sonnenstrahlung in bestimmten Halbleitermaterialien eine photovoltaische Kraft entsteht, die zu einem Elektroenergiefluß in einem Verbraucherkreis führt. Derzeit werden zahlreiche Elemente und Legierungskombinationen untersucht, die den gegenwärtig noch geringen Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung von etwa 13 Prozent auf den doppelten Wert steigern sollen. Durch den Einsatz von konzentrierenden Systemen in Form von Fresnel-Linsen, Folien oder spektral selektiven Flüssig-

in die Zukunft?

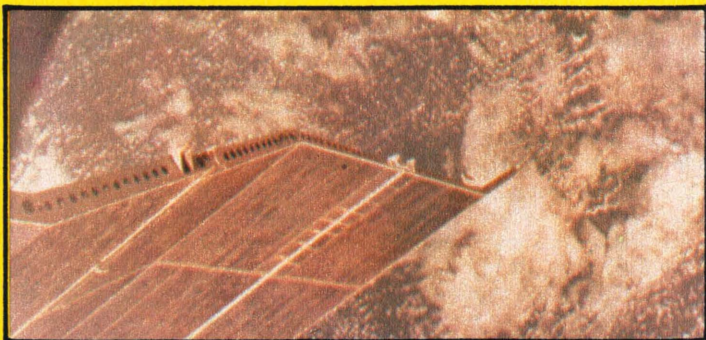
keitsfiltern erhofft man sich ebenfalls eine Leistungserhöhung bzw. die Verringerung der notwendigen Solarzellen-Fläche zur Erzeugung einer bestimmten Elektroenergiemenge.
Ein Sonnenkraftwerk auf der Basis von Solargeneratoren ist jedoch nur in den begünstigten Klimazonen denkbar. Um eine Leistung von 1000 MW zu erzeugen, ist eine Fläche von etwa 10 km^2 erforderlich. Ein Kraftwerk dieser Größenordnung befindet sich gegenwärtig für den Süden der USA im Projektstadium. Es wird jedoch viel Forschungsarbeit geleistet werden müssen, ehe sich solche Anlagen hinsichtlich ihres Kostenaufwandes rentieren.
Eine interessante Kuriosität ist die Entwicklung von Sonnenautos in Australien und auch in Mexiko. In den USA werden sogar mit Solarzellen angetriebene Flugzeuge als Sportgeräte oder Reklameobjekte erprobt.

Sonnenkraftwerke

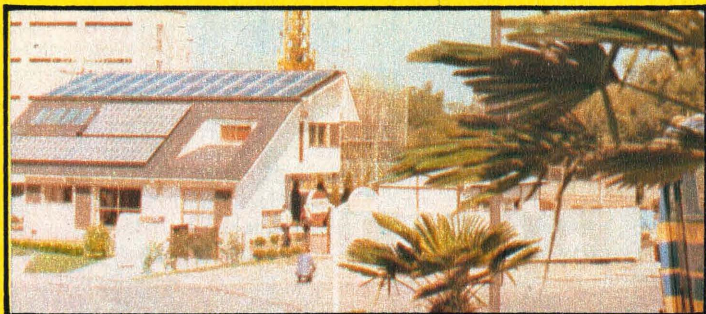
Solarkraftwerke werden zukünftig an den Standorten errichtet, wo die Sonne im Jahr mehr als 3000 Stunden scheint (bei uns sind es nur etwa 1300 Stunden).
Dabei werden zur thermischen Energieumwandlung die Sonnenstrahlen gebündelt. Dies geschieht mittels eines zylindrischen Parabolspiegels, in dessen Brennlinie ein meist aus Metall bestehendes Rohr angebracht ist,dessen Oberfläche zur Absorption der Solarstrahlung dunkelgefärbt ist. Die Wärme wird an die Flüssigkeit abgegeben, die durch das Rohrinnere strömt. Mit einer ganzen Reihe nebeneinander angeordneter Parabolzylinder erhält man Temperaturen des Arbeitsmittels von etwa 200°C, die ausreichend sind, um mittels Druckspeichern



In Japan befindet sich auf der Insel Shikoku eines der ersten Turmkraftwerke.



Ein Solarzellenausleger der Raumstation „Salut 6“



Dieses japanische „Sonnenhaus“ bezieht Heizwärme und Elektrizität aus der Sonne.

Mit SONNENenergie in die Zukunft?

Dampf zu erzeugen und damit Pumpen oder andere Aggregate mit bis zu einigen Megawatt anzutreiben.
Höhere Arbeitstemperaturen und bessere thermische Wirkungsgrade werden mit dem solarthermischen Turmkraftwerk erreicht. Hier reflektieren Hunderte von Spiegeln (Heliostaten), die der Sonne computergesteuert nachgeführt werden, ständig Energie auf einen an der Spitze des Turmes angebrachten Absorber. Dabei wird die Sonnenstrahlung vierhundert- bis achthundertfach konzentriert. Der Absorber besteht aus einem System geschwärzter Stahlrohre mit Verdampfer- und Überhitzerteil, hat also große Ähnlichkeit mit dem inneren Aufbau eines konventionellen Dampferzeugers.
Im Mai 1981 nahm auf Sizilien in der Nähe von Catania das experimentelle Sonnenkraftwerk „Eurelios" mit einer Leistung von einem Megawatt seinen Betrieb auf. Das erste von der Sowjetunion gebaute Solarkraftwerk wird am Asowschen Meer errichtet und soll eine Leistung von 5 MW erreichen.
Das bisher größte Projekt soll in den Jahren 1983 bis 1987 in Südeuropa errichtet werden. Hierbei handelt es sich um ein gasgekühltes Sonnenturm-Kraftwerk (GAST) mit einer Leistung von 20 MW. Etwa 3000 Heliostaten mit je 40 m² Spiegelfläche auf einem Areal von 500 000 m² konzentrieren die Energie auf 2 Empfänger, die sich auf einem 200 m hohen Stahlbetonturm befinden. Durch die 1200fache Verstärkung werden Temperaturen von mehr als 800 °C erzielt. Damit wird komprimierte Luft erhitzt, die pro Empfänger eine Gasturbine mit Generator und einer Leistung von 7 MW antreibt. Im Turmfuß befindet sich eine 6-MW-Dampfturbine, deren Dampferzeuger mit der 500 °C heißen Abluft der beiden Gasturbinen beheizt werden soll. Der Vorteil des Einsatzes von Gasturbinen besteht darin, auch Elektronergie zu erzeugen, wenn die Sonne nicht scheint. An Stelle der Solarempfänger können in diesem Fall mit Gas oder Öl betriebene Brennkammern eingeschaltet werden.

Flachplattenkollektoren

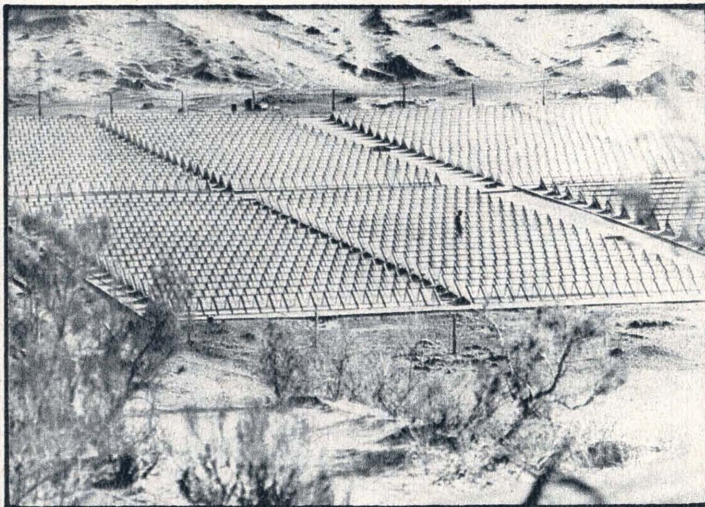
Von den verschiedenen Technologien zur Nutzbarmachung der Sonnenenergie gewinnt der Einsatz von Flachplattenkollektoren und Absorberanlagen, mit denen auch die diffuse Strahlung genutzt werden kann, für europäische Breitengrade zunehmend an Interesse. Ein Flachplattenkollektor besteht prinzipiell aus einer meist geschwärzten doppelwandigen Metallplatte, in der die auftretenden Solarstrahlen absorbiert und an einen durchströmenden Wärmeträger abgegeben wird. Um die Wärmeverluste an die Umgebung zu verringern, ist die Absorberfläche nach oben hin mit einer Abdekkung ausgestattet, die für die Sonnenstrahlung möglichst durchlässig ist (Glasscheibe, ein- oder doppelwandig, Kunststofffolie u. ä.). Die Rückseite des Kollektors sowie seine Seitenflächen sind mit einer Wärmedämmung versehen. Je nach Intensität der Globalstrahlung lassen sich mit diesem Kollektor Wassertemperaturen zwischen 30 und 80 °C erzielen.
Die Anwendungsgebiete für Solaranlagen sind dort zu sehen, wo größere Warmwassermengen im Niedertemperaturbereich erforderlich sind. Dazu gehören die Warmwasserbereitstellung für Wohn- und Gesellschaftsbauten (Einfamilienhäuser, Wohnblöcke, dezentrale Hotel- und Ferieneinrichtungen) sowie für die Tierproduktion und andere landwirtschaftliche Prozesse (Trocknungsverfahren, Gewächshauswirtschaft).
Prinzipiell müssen in unseren Breitengraden bei ganzjähriger Nutzung einer Sonnenenergieanlage mit konstantem Wasserbedarf etwa 60 Prozent durch ein zusätzliches Heizsystem erbracht werden.
Das bedeutet, daß eine solche Anlage nur den konventionellen Energieträgereinsatz, wie Heizöl, Gas oder Kohle, reduziert. Insgesamt können pro m² Kollektorfläche etwa 300 kWh gewonnen werden.

Absorberanlagen

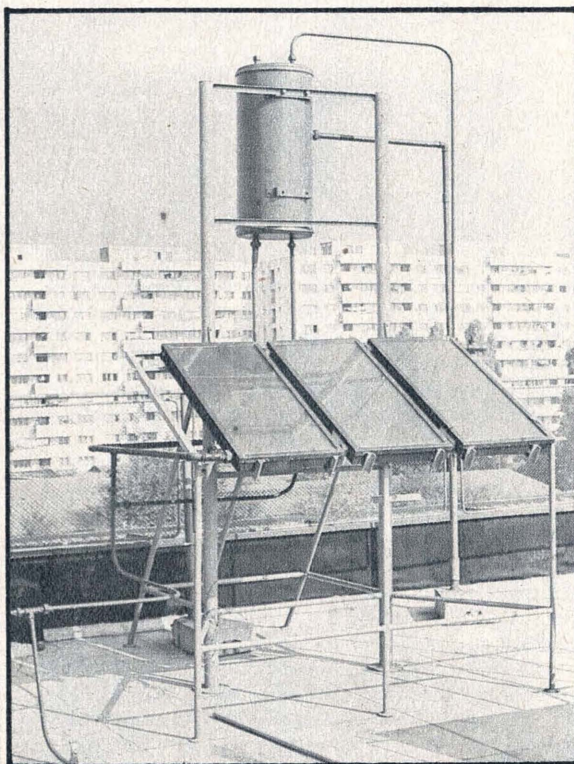
Aufgrund der starken Gegenläufigkeit von Strahlungsangebot und Heizwärmebedarf liegen für die direkte Nutzung der Solarenergie keine idealen Bedingungen vor. Aus diesem Grunde gewinnt gegenwärtig der Einsatz von Wärmepumpen in Verbindung mit Absorberanlagen immer mehr an Bedeutung. Vom grundsätzlichen Aufbau her ist ein Wärmeabsorber ein Plattenkollektor ohne Glasabdeckung und Wärmedämmung. Der Vorteil seines Einsatzes besteht darin, daß praktisch bei jeder Witterung Energie aufgenommen werden kann, auch bei Regen. Bei schlechter Witterung arbeitet das System besonders gut, da Feuchtigkeit und Wind den Wärmeübergang von der Außenluft auf die Absorberfläche verbessert.
Der Wärmeabsorber bietet die Möglichkeit, die Sonnenenergie einerseits direkt aus der Strahlung und zusätzlich auch indirekt aus der Umgebungsluft, dem Erdreich oder Grundwasser zu nutzen. Die Wärmepumpe, ein Aggregat, das aus seiner Um-

gebung auch bei niedriger Temperatur ständig Wärme entzieht, ermöglicht, daß ein Absorbersystem in diesem Zusammenspiel auch für Heizzwecke eingesetzt werden kann. Damit sind Wärmepumpen ein Mittel um minderwertige Wärmeenergie zu verwenden, wobei zur Aufwertung dieser Wärmeenergie weniger Primärenergie erforderlich ist, obwohl hochwertige Antriebsenergie eingesetzt wird.
Mit Wärmeabsorbersystemen in Verbindung mit der Wärmepumpe ist eine ganzjährige Wärmebedarfsdeckung von etwa 70 bis 90 Prozent möglich.
In Ländern mit kontinentalem Klima, mit sonnenreichen heißen Sommern und sonnenreichen kalten Wintern, wie in weiten Gebieten der USA, kann eine solche Anlage sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen Verwendung finden.
Die Solarenergienutzung steht erst am Anfang ihrer Entwicklung. Man rechnet damit, daß um die Jahrhundertwende nur einige Prozent des Gesamtprimärenergiebedarfs der Welt mit diesen neuen Technologien gedeckt werden können.
Das Ziel der Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet besteht jedoch darin, langfristig die konventionellen Energiequellen zu entlasten und hochwertige Brennstoffe zu substituieren. Die Sonne als älteste Energiequelle unseres Planetensystems kann in ferner Zukunft bei der Lösung des Energieproblems der Menschheit noch eine bedeutsame Rolle spielen.

Hubertus Schmidt



Mit solchen Anlagen wird in der Wüste Karakum Süßwasser aus Salzwasser gewonnen. Das Wasser verdampft unter Sonneneinwirkung und kondensiert salzfrei an den kühleren Glasfenstern.



Sonnenkollektoren werden in sonnenreichen Ländern, wie hier in Rumänien, gelegentlich zur Warmwasserbereitung im Haushalt eingesetzt.

Fotos: ADN-ZB (5), Becker

Raketen-Drilling



Zu den Fla-Raketen der Truppenluftabwehr aus sowjetischer Produktion zählt auch ein Drilling auf einem Gleiskettenfahrzeug, das sich bereits als Fahrgestell für andere Gefechtsfahrzeuge bewährt hat. Auf der Wanne befindet sich eine um 360° drehbare und in die Höhe schwenkbare Startvorrichtung, welche die drei Fla-Raketen aufnimmt. Das Fahrzeug ist für die Projektile zugleich Starter und Transporter.
Aus den Möglichkeiten des Kettenfahrgestells ergibt sich: Diese Fla-Raketendrillinge können die Truppenteile der Landstreitkräfte auch im schwierigen Gelände begleiten; gegnerische Luftziele können am Tage und in der Nacht sowie unter allen meteorologischen Bedingungen aus der Gefechtsordnung der handelnden Truppen heraus rasch aufgefaßt und vernichtet werden.
Die Drillingsrampe ist von einem Gruppenführer, einem Panzertechniker und einem Funkorter besetzt.
Im Innern der sinnvoll genutzten Panzerwanne sind neben Antrieb, Kraftübertragungsanlage, Brennstoffvorrat sowie Warn-, Feuerlösch- und Schutzeinrichtung die Nachrichtengeräte für die Verständigung untereinander sowie zu den Vorgesetzten ebenso untergebracht wie die Bedienelemente für das Fahrzeug, für den Abschuß der Fla-Raketen sowie zum horizontalen und vertikalen Richten der Startrampe.
Wenn die Raketen verschossen sind, nähern sich die ebenfalls geländegängigen Transportladefahrzeuge vom Typ ZIL-131 (für viele Aufgaben verwendbare dreiachsige Lastkraftwagen, ein weiteres Beispiel für die Standardisierung im sozialistischen Militärwesen), auf deren Ladeflächen je drei Fla-Raketen untergebracht sind. Diese Lkw tragen am Heck einen Kran, mit dessen Hilfe die Raketen in kurzer Zeit auf die Gleiskettenrampe umgeladen werden. Von den Besatzungen dieser Raketen-Transporter wird gleichfalls Umsicht, Geschick, schnelles Reaktionsvermögen und Beherrschen ihrer Technik verlangt, um Beschädigungen an den für den Schutz der Truppen so wertvollen Raketen zu vermeiden.

Oberstleutnant Werner Kilian (MPD)

Foto: MBD/Tessmer

Räder-karussell '82



PKW-Neuheiten



Winterfahrverkehr

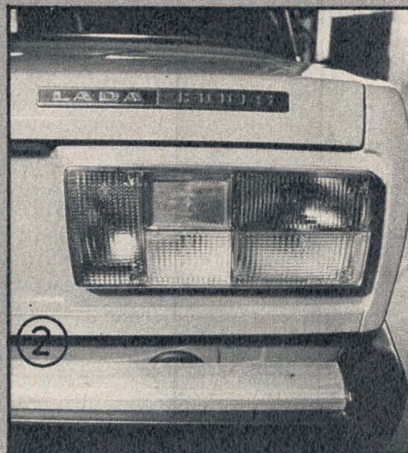
Abgasturboaufladung

Neu- und Weiterentwicklungen

Sparsamer WAS 2105

Startmodell der neuen Lada-Generation ist der WAS 2105, dessen Fertigung im Herbst vergangenen Jahres begann. Er löst praktisch den 1300er WAS 21 011 ab.
Was ist neu am WAS 2105, der zur letzten Leipziger Herbstmesse zum ersten Male in der DDR gezeigt wurde?
Bei den rechteckigen Blockscheinwerfern verbessern Halogenlampen, neue Streuscheiben und Reflektoren die Lichtausbeute beträchtlich. In den großflächigen Heckkombinationsleuchten sind nun auch Rückfahrscheinwerfer und Nebelschlußleuchte integriert. Die Blockscheinwerfer können wahlweise mit einer elektrischen Wisch-Wasch-Anlage ausgerüstet werden.
Weggefallen sind die Dreieckfenster und damit die sichtbehindernden Stege an den Vordertüren. Das zog Veränderungen am gesamten Heizungs- und Belüftungssystem nach sich. Lufteintritte gibt es in der Mitte (Windschutzscheibenbereich) und in den Armaturenbrettecken (Seitenfenster).
Der Rückspiegel an der Fahrertür läßt sich von innen einstellen. Dank ihrer elektrischen Beheizung bleibt die Heckscheibe auch im Winter und bei feuchtem Wetter beschlagfrei.
Ausstattungsänderungen fallen auch im Wageninneren auf: die körpergerechteren Vordersitze mit integrierten Kopfstützen, das attraktiv gestaltete Armaturenbrett mit Rundinstrumenten, die Radiokonsole, die Automatikgurte (wahlweise) zählen dazu.
Weniger Kraft braucht der Fahrer beim Lenken und Bremsen. Anstelle der bisherigen Rollenlager im Lenkmechanismus wählten die Konstrukteure Kugellager. Ein Bremskraftverstärker – bisher nur bei den 1500er/1600er Modellen eingesetzt – gehört nun auch zur Grundausstattung des 1300er Lada-Typs. Neu abgestuft wurde das Getriebe.
Markanter noch sind die Detailveränderungen am Motor. Dazu gehören der wartungsarme und nahezu geräuschlos laufende Zahnriemen-Antrieb für die obenliegende Nockenwelle, die Ölpumpe und der Zündverteiler (Nutzungsdauer mindestens 60 000 km), ein geräuschdämpfender Ventildeckel aus Aluminiumguß, eine „leisere" Ansauganlage mit automatischer Temperaturregelung per Thermoelement, der sparsamer und umweltfreundlicher arbeitende

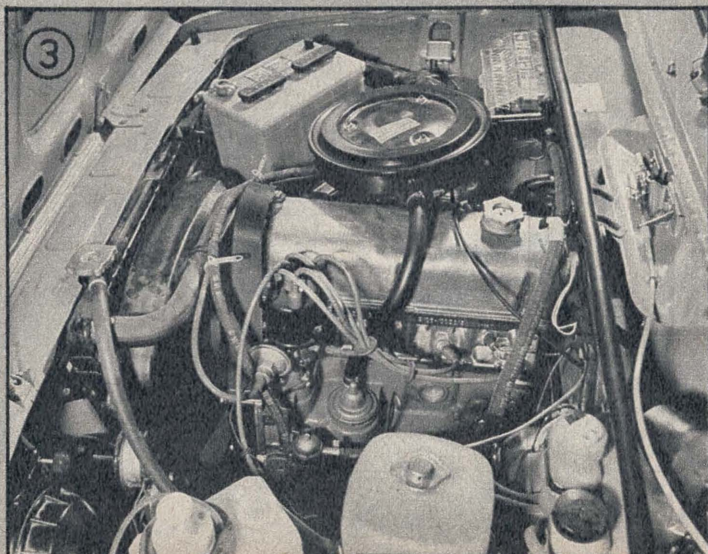




1 Der neue WAS 2105 mit rechteckigen Blockscheinwerfern

2 Großflächige Heckleuchte mit Rückfahrscheinwerfer und Nebelschlußleuchte des WAS 2105

3 Der verbesserte Motor des neuen 1300er Lada leistet 50,7 kW (69 PS) bei 5600 U/min.



Vergaser und die Zündzeitpunktverstellung per Fliehkraft und Unterdruck. Der Motor des WAS 2105 wird dank besonderer Vertiefungen im Kolbenboden durch kurzzeitige Überdrehzahlen (über 6000 U/min) weniger gefährdet, weil sich verzögert schließende Ventile (Federträgheit) keinen Kontakt mit dem Kolbenboden bekommen können. Risikolos bleibt dadurch auch das eventuelle Überspringen oder Reißen des Zahnriemens bei nicht rechtzeitigem Austausch.
Der neue Lada-Motor des WAS 2105 leistet bei einem Hubraum von 1294 cm³ und einer Verdichtung von 8,5:1 50,7 kW (69 PS) bei 5600 U/min. 145 km/h werden als Höchstgeschwindigkeit angegeben. In 17 Sekunden erreicht der Wagen aus dem Stand 100 km/h, und bei konstantem Tempo von 90 km/h verbraucht der Motor 7,3 l Kraftstoff auf 100 Kilometer. 10,2 l/100 km werden für Tempo 120 km/h veranschlagt.

Moskwitsch mit neuem Gesicht

Während das Moskwitsch-Werk in Ishewsk bei seinen Modellen auffallend an traditionellen Karosseriekonturen und Ausstattungsdetails festhält, machte das Moskauer Automobilwerk „Leninscher Komsomol" (ASLK) mit dem weiterentwickelten 1500er (Typ 2140) einen deutlichen Schritt in Richtung Komfortzuwachs und größerer Attraktivität im Wageninneren und bei der äußeren Gestaltung. Als „Moskwitsch 2140 Luxus" oder „1500 SL" (Exportbezeichnung) ist dieser robuste sowjetische Pkw offensichtlich für jene Produktionsjahre konzipiert, die noch bis zum Serienanlauf eines völlig neuen Mittelklassewagens vergehen werden. Als „Meridian 1700 TS" wurde ein Schrägheck-Perspektivmodell von der sowjetischen Bildagentur ja schon ins Gespräch gebracht.
Gut bekommen sind dem „1500 SL" die Retuschen an Bug und Heck, die die Fotos verdeutlichen. Die schwarzen Plaststoßfänger mit den integrierten Leuchtenkombinationen (Blink-/Standleuchte) bieten großen Aufprallschutz, und die schwarzen Plastkappen verhelfen den Rädern zu sportlichem Pfiff. Abgesehen von einigen Änderungen am Getriebe wurde das Triebwerk des bisherigen Typs 2140 beibehalten. Der Vierzylinder-Motor leistet 55 kW (75 PS). Das reicht für eine Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h.







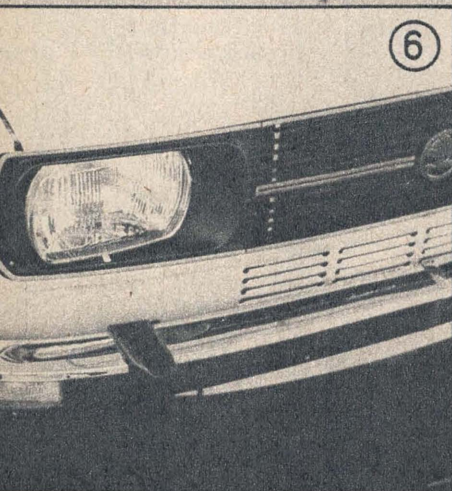
4 Der Moskwitsch 1500 SL wurde besonders im Front- und Heckbereich verändert.

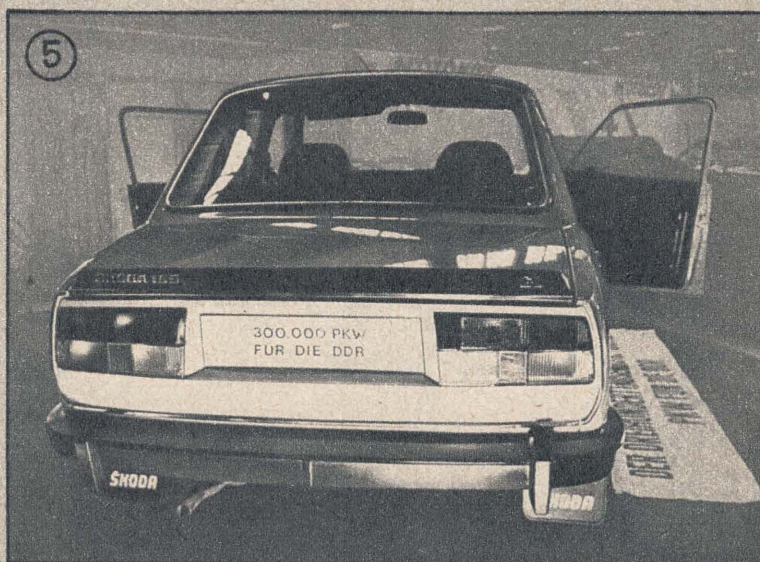
Škoda stockt auf

Über 300 000 Škoda-Pkw sind bisher in die DDR gekommen. Wachsender Beliebtheit erfreuen sich auch die Škoda-Typen Š 105 und Š 120. Dem wurde mit dem Import mehrerer Ausstattungsvarianten in größerer Stückzahl entsprochen. Ob zum Angebot 1982 auch die jüngsten Modelle Š 105 GL und das zweitürige Coupé „Garde" gehören werden, war bei Redaktionsschluß noch nicht zu erfahren.

Der neu ins Fertigungsprogramm aufgenommene Typ Š 105 GL ist das Ergebnis immer wieder geäußerter Kundenwünsche, einen zwar sparsamen, aber dennoch möglichst gut ausgestatteten Pkw zu fahren. Der kleinste und wirtschaftlichste Motor – 33,9 kW (46 PS) aus 1046 cm³ Hubraum – stand jedoch nur in Wagen mit bescheidenem Ausstattungskomfort zur Verfügung. Billig und besonders angenehm kann man nun mit dem GL-Typ reisen, der bei bescheidenem Benzinverbrauch (7 l/100 km bei Tempo 80 km/h) die attraktive Gediegenheit des Škoda-Spitzenmodells Š 120 GLS bietet: vier Scheinwerfer (Halogen), schwarze Stoßstangen, Seitenschutzleisten, schwarzes Dach (Tüpfellack), Radiokonsole, Kopfstützen, Heckheizscheibe und selbstverständlich auch die reichhaltigen Armaturen des GLS-Typs (einschließlich Drehzahlmesser).

Die verchromte Typenbezeichnung „105 GL" prankt in attraktivem Kontrast auf dem schwarzen Plastheckspoiler. Außerordentlich gut ist der Heckpartie die gestalterische Überarbeitung bekommen, die dazu diente, wesentlich großflächigere Horizontal-Heckleuchten unterzubringen. Die Leuchtenkombination wurde um die Nebelschlußleuchte erweitert. Daß der Škoda-Typ Š 120 L unterdessen mit Halogen-Breitscheinwerfern ausgerüstet wird, die sich so verstellen lassen, daß immer optimale, blendfreie Sicht garantiert ist, spricht ebenfalls für die Weiterentwicklungskonsequenz bei Škoda. Eine Überraschung ist das 1982 in Serienfertigung gehende „Garde"-Coupé. Wenn der Verzicht auf die beiden Fondtüren auch die Pkw-Gebrauchswerteigenschaften einschränkt, so kann das Coupé mit seiner außerordentlich schräg gestellten Heckscheibe vom Ästhetischen her durchaus gefallen. Es ist anzunehmen, daß man in Mlada Boleslav auch den Zweitürer motorisch modifiziert. Ausgestattet ist der sportliche Wagen mit Vordersitzen, in deren hohe Lehne die Kopfstütze gleich mit eingearbeitet wurde. Die technische Basis des Coupé – man sieht's an den Fotos –





5 Wesentlich größere Heckleuchten zeichnen die verbesserten Škoda-Typen aus.

6 Breitscheinwerfer mit Halogenlampen kennzeichnen den 82er Škoda 120 L.



gibt die Großserien-Limousine ab. Wer sich ans „Garde"-Lenkrad setzt, fährt also keinen neuen, aber eben einen anderen Škoda.

Winterfahrverkehr

Die Wintermonate stellen an jeden Kraftfahrer hohe Anforderungen. Plötzliche Witterungsveränderungen verursachen in diesen Wochen innerhalb kürzester Zeit die unterschiedlichsten Straßenverhältnisse. Eisglätte, verschneite Fahrbahnen und Nebel gehören zu diesen winterlichen Bedingungen. Darauf muß man sich einstellen; Zeitreserven sind einzuplanen, weil Fahrzeiten entstehen, die das Zwei- bis Dreifache der sonst üblichen betragen können.

„Laternenparker"

Die meisten Autos werden in unserer Republik auf der Straße geparkt. Sie sind im Winter morgens oft eingeschneit oder zugefroren. Bewährt hat sich, am Abend zuvor eine Pappe oder Decke unter die senkrecht gestellten Scheibenwischer auf der Frontscheibe zu befestigen. Alle Scheiben und die Außenspiegel müssen vor Antritt der Fahrt von Schnee und Eis befreit werden. Gleiches gilt auch für die Beleuchtungs- und Signalanlage. Durch den rechtzeitigen Einsatz von Schloßöl-Spray wird das leidige Einfrieren der Türschlösser verhindert. Übrigens gehören Schloßöl-Spray, Eisschaber und Defroster-Spray nicht ins verschlossene Fahrzeug. Denn dort nützen diese wichtigen Utensilien im Ernstfall nichts. Wird das Auto in Frostnächten abgestellt, niemals die Handbremse anziehen (es besteht die Gefahr, daß Bremsseile und Bremstrommel einfrieren) sondern Gang einlegen oder Klötze vor die Räder legen. Bei Temperaturen unter —10°C sollte man die Batterie über Nacht ausbauen und warmstellen.

Anfahrprobleme

Bei Neuschnee oder Eisglätte sollte man, um eine möglichst große Reibung zwischen Reifen und Fahrbahn zu erhalten, mit wenig Gas und schleifender Kupplung anfahren. Gelingt das im ersten Gang nicht, versucht man es mit dem zweiten. Die Antriebsräder dürfen dabei nicht durchdrehen. Rührt sich das Auto trotzdem nicht von der Stelle, kann man es mit dem schnellen Wechsel vom ersten in den Rückwärtsgang probieren. Durch ständiges Hin- und Herfahren wird aus einer zunächst



Reaktions-, Brems- und Anhaltewege

Geschwindigkeit vor dem Bremsen (km/h)	Reaktionsweg während 1 Sekunde (m)	Bremsweg in m bei Fahrbahnzustand und Bremsverzögerung: trocken (6 m/s²) (m)	naß (4 m/s²) (m)	vereist (2 m/s²) (m)	Anhalteweg in m bei Fahrbahnzustand: trocken (2+3) (m)	naß (2+4) (m)	vereist (2+5) (m)
1	2	3	4	5	6	7	8
30	8,0	6,0	9,0	17,0	14,0	17,0	25,0
40	11,0	11,0	15,0	31,0	22,0	26,0	42,0
50	14,0	16,0	24,0	48,0	30,0	38,0	62,0
60	17,0	23,0	35,0	69,0	40,0	52,0	86,0
70	19,0	31,0	47,0	94,0	50,0	66,0	113,0
80	22,0	41,0	62,0	123,0	63,0	84,0	145,0
90	25,0	52,0	78,0	156,0	77,0	103,0	181,0
100	28,0	64,0	96,0	192,0	92,0	124,0	220,0



7 Front- und Heckansicht des Škoda-Coupés Garde

nur wenige Zentimeter langen festen Spur bald eine längere Rollfläche. Ist der Wagen in Bewegung gekommen, dann erst einmal ohne Höherschalten fahren. Jeder Schaltvorgang ist mit einem Schwungverlust verbunden. Das trifft besonders für das Anfahren an Steigungen zu. Gibt es trotzdem Anfahrprobleme, so werden die Vorderräder in Geradeausstellung gebracht, um den Anfahrwiderstand zu verringern. Vor und hinter den Antriebsrädern schaufelt man – sofern sich die Räder im Schnee eingewühlt haben – den Schnee weg. Dann wird der Untergrund mit Sand, Kies, Zweigen oder Decken griffiger gemacht. Notfalls werden noch die Antriebsräder zusätzlich belastet. Dann ganz behutsam anfahren.

Winterliche Straßen

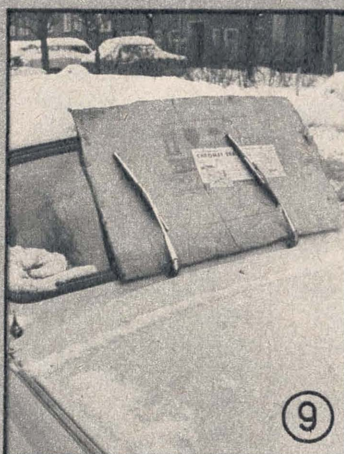
Bei geringem Neuschnee sowie bei einer festgefahrenen Schneedecke fährt man gut und sicher, wenn man sanft kuppelt, gefühlvoll beschleunigt und bremst sowie behutsam lenkt. Besondere Vorsicht ist bei ausgefahrenen Rinnen geboten, wie man sie beispielsweise nicht selten auf der Autobahn vorfindet. Während die rechte Spur meist geräumt, gestreut oder gelaugt ist, muß man auf der Überholspur mit Schneematsch, Eis und ausgefahrenen Rinnen rechnen. Unter diesen Bedingungen sollte man besser auf das Überholen verzichten. Problematisch wird es auch beim Fahren, wenn zwei Räder auf Eis oder Schnee und die anderen beiden Räder auf freier Straße rollen. Hier muß man besonders vorsichtig beim Anhalten sein: in Intervallen bremsen und gegenlenken.

Kleinere Schneewehen bis zu einer Höhe von 30 Zentimeter lassen sich zumeist mit etwas Schwung gut durchfahren. Bleibt man trotzdem einmal stecken, hilft es oft schon, zurückzufahren und neuen Schwung zu holen. Letztes Hilfsmittel bleibt das Freischaufeln. Deshalb gehört im Winter unbedingt eine Schippe oder ein kleiner Spaten zum Bordgepäck.

Glatteisgefahren

Sehr tückisch für jeden Kraftfahrer ist Glatteis, weil das Fahrzeug auf ihm wenig oder keine Bodenhaftung mehr hat und damit nahezu manövrierunfähig wird. Richtiges Verhalten ist hier lebenswichtig. Bei Temperaturen um und unterhalb des Gefrierpunktes sowie an bestimmten Stellen (Brücken, Waldstreifen) ist in der jetzigen Jahreszeit immer mit Glatteis zu rechnen. Besteht bei Antritt der Fahrt









8 „Laternenparker" haben es im Winter besonders schwer.

9 Eine Pappe, die unter den senkrecht gestellten Scheibenwischern befestigt wird, schützt vor zugefrorener oder zugeschneiter Frontscheibe.

10 Alle Scheiben müssen vor Antritt der Fahrt von Schnee und Eis befreit werden. Ein freigekratztes Loch reicht nicht aus.

11 Besonders vor Kurven gilt, herunter mit der Geschwindigkeit und Abstand vergrößern.

Verdacht auf Glatteis, beschleunigt man das Fahrzeug im kleinen Gang, drehen die Räder durch, ist höchste Vorsicht geboten. Diese Situation kann man also von vornherein einplanen bzw. kontrollieren. Anders sieht es dagegen aus, wenn man während der Fahrt auf Glatteis trifft: das Auto reagiert viel langsamer auf Gas, Bremse und Lenkung. Deshalb mit Gefühl fahren und reagieren. Auf vereister Straße blockieren die Räder sehr schnell. Bremsen nur antippen, damit die Räder nach einem möglichen Rutschen wieder frei rollen können. Diese Bremsmanöver mehrfach wiederholen (Intervallbremsungen) und dabei leicht gegenlenken, wenn das Auto schleudert. Deshalb auf vereisten Straßen herunter mit der Geschwindigkeit und dreimal soviel Abstand halten wie unter normalen Fahrbahnbedingungen.

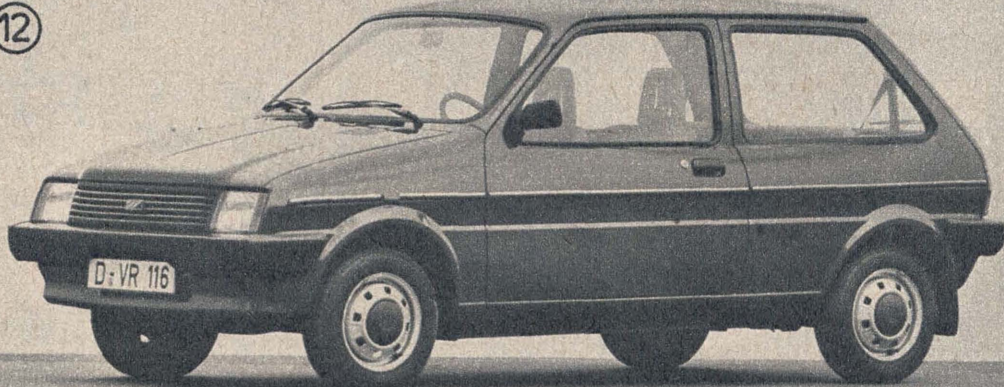
Abgasturboaufladung

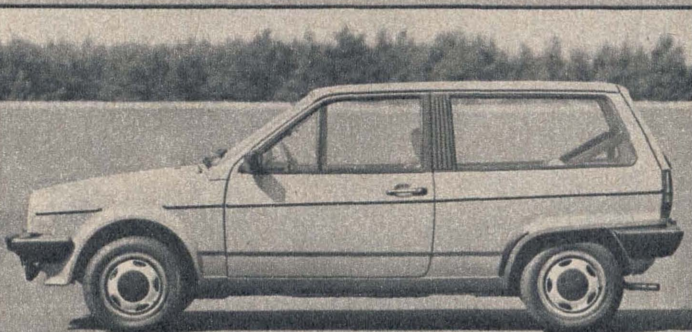
Die Aufladung von Fahrzeugmotoren als Mittel zur Leistungssteigerung ist fast so alt wie der Verbrennungsmotor selbst. Eine breitere Anwendung hat sie als Abgasturboaufladung jedoch bisher nur bei Dieselmotoren bestimmter Leistungsklassen gefunden. Nun scheint sich dieses Bild zu wandeln. Renommierte Automobilproduzenten in Westeuropa, Japan und den USA bringen in zunehmendem Maße jetzt auch Pkw-Typen mit Ottomotoren und Abgasturboaufladung auf den Markt. Dabei wird der Anschein erweckt, als sei dies das Nonplusultra in der Motorentechnik und zwar auch hinsichtlich der immer dringlicher werdenden Verbrauchsökonomie der Antriebssysteme. Was nun tatsächlich hinter der Abgasturboaufladung sowohl technisch wie auch ökonomisch steckt, darauf wird in den folgenden Ausführungen etwas näher eingegangen.

Genutzte Abgasenergie

Nachdem schon 1885 von Gottfried Daimler und 1892 von Rudolf Diesel Patentschriften zur Leistungssteigerung von Viertaktmotoren durch Aufladung vorlagen, meldete 1905 der Schweizer Alfred Büchi die Abgasturboaufladung, so wie sie heute im Prinzip angewendet wird, zum Patent an.
In Werbematerialien der kapitalistischen Automobilhersteller wird das Prinzip der Abgasturboaufladung mit den Worten „Mehr Leistung aus dem Abgas" umschrieben. Das stimmt aber nur zum Teil. Im normal ansau-







12 Mini Metro aus Großbritannien (998 cm^3/1275 cm^3; 33 kW [45 PS] bei 5000 U/min/35 kW [47 PS] bei 5250 U/min/44 kW [60 PS] bei 5250 U/min; 780 kg/800 kg; 130 km/h/132 km/h/145 km/h)

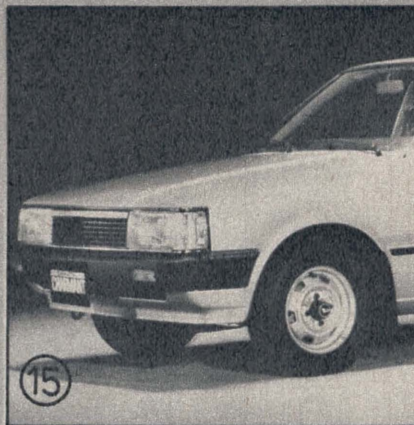
13 VW-Polo aus der BRD (1043 cm^3/1093 cm^3/1272 cm^3; 29 kW [40 PS] bei 5300 U/min/ 37 kW [50 PS] bei 5800 U/min/ 44 kW [60 PS] bei 5600 U/min; 700 kg/710 kg/720 kg; 135 km/h/146 km/h/155 km/h)

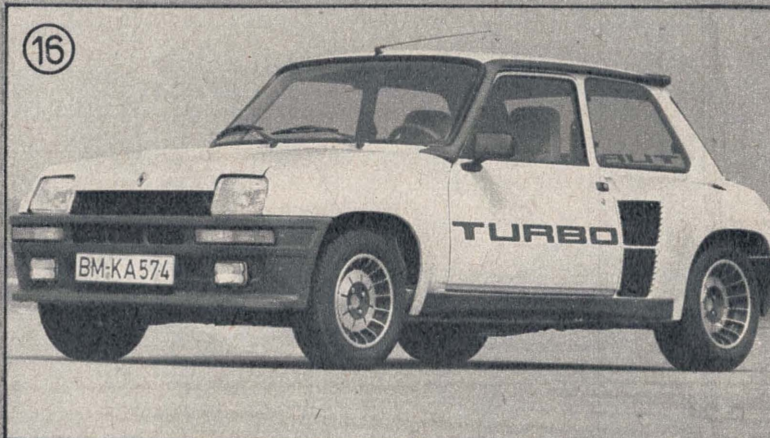
genden Verbrennungsmotor entsteht ein Leistungsverlust durch die notwendige Pumparbeit beim Ansaugen der Frischgase. Weiterhin ist der Hubkolbenmotor allgemein nicht in der Lage, beim Ansaugen seine Zylinder hundertprozentig zu füllen. Je höher die Drehzahlen, je kürzer sind die Zeiten für die Gaswechselvorgänge und je schlechter wird der Füllungsgrad. Diese Nachteile, die leistungsmindernd wirken, lassen sich ausgleichen, wenn die Luft bzw. das Kraftstoff-Luftgemisch in den Zylinder gedrückt wird. Die dadurch höhere Füllung bringt mehr Leistung und zwar aus dem gleichen Hubraum bzw. Motor. Das ist der eigentliche Vorzug des aufgeladenen Motors: Er erbringt mehr Leistung, ohne dazu einen hubraumgrößeren Motor mit höherer Masse, größeren bewegten Teilen und größerer innerer Reibung bauen zu müssen. Da von nichts bekanntlich nichts kommen kann, muß aber noch Energie für das Verdichten und Fördern der Verbrennungsluft bzw. des Kraftstoff-Luftgemisches aufgewendet werden. Die früher üblichen, vom Motor angetriebenen Kompressoren (Roots-Gebläse) beanspruchten einen oft nicht unbeträchtlichen Teil der Motorleistung. Die heutigen Turbolader aber nutzen dafür die Energie der Abgase, mit denen ja sonst bekanntlich etwa 36 Prozent der im Kraftstoff enthaltenen Energie ungenutzt aus dem Motor entweichen.

Technisches Wunderwerk

Der heute gebräuchliche Turbolader besteht im Prinzip aus einer von den Abgasen angetriebenen kleinen Turbine, die wiederum einen auf der gleichen Welle sitzenden Turboverdichter (Lader) antreibt, der die Verbrennungsluft vom Atmosphärendruck auf den Ladedruck verdichtet. Bei Drehzahlen bis zu 120 000 U/min (!) erscheinen die Ladedrücke, die im Bereich von 60 bis 200 kPa (0,6 bis 2 kp/cm²) liegen, relativ bescheiden. Allein die superhohen Drehzahlen lassen ahnen, daß der Bau des relativ einfach erscheinenden Abgasturboladers mit einer Reihe konstruktiver und technischer Probleme verbunden ist. Ein solches Gerät ist nicht gerade billig. Der Leistungszuwachs durch die Abgasturboaufladung beträgt bei den Pkw-Motoren je nach Charakter des Fahrzeugs (Limousine oder Sportwagen) 50 bis 70 Prozent! Dazu kommt, daß der hubraumkleinere aufgeladene Motor gegenüber einem leistungsgleichen nichtaufgeladenen und dadurch hubraumgrößeren Motor einen um etwa







14 Stufenheck-Limousine Renault 9 aus Frankreich (1108 cm³/1397 cm³; 35 kW [48 PS] bei 5250 U/min/44 kW [60 PS] bei 5250 U/min/50 kW [68 PS] bei 5250 U/min/53 kW [72 PS] bei 5750 U/min; 840 kg/885 kg; 138 km/h/ 150 km/h/151 km/h/161 km/h)
15 Daihatsu-Charmant aus Japan (1290 cm³/1588 cm³; 48 kW [65 PS] bei 5400 U/min/ 55 kW [75 PS] bei 5400 U/min;
16 Renault 5 Turbo aus Frankreich (1397 cm³; 118 kW [160 PS] bei 6000 U/min; 980 kg; 201 km/h)

10 Prozent geringeren Kraftstoffverbrauch aufweist. Mit elektronischer Steuerung des Zündzeitpunktes werden vergleichsweise sogar bis zu 20 Prozent weniger Kraftstoff verbraucht.

Aufwand und Nutzen

Das alles zeigt, daß der Abgasturbolader rein technisch betrachtet absolut ein Fortschritt ist. Warum hat er sich dann aber noch nicht generell im Pkw-Motor durchgesetzt? Die Ursache ist ganz einfach die Ökonomie, denn letztlich entscheidet hier das Rechenexempel zwischen Aufwand und Nutzen. Dieses setzt dem Einsatz der Abgasturboaufladung im Pkw-Motor enge Grenzen, wobei aber noch zwischen Pkw-Dieselmotor und Ottomotor zu unterscheiden ist. Generell ist der Dieselmotor für die Abgasturboaufladung geeigneter, und er zeigt als Turbotriebwerk auch die größere Wirtschaftlichkeit (Kraftstoffverbrauchssenkung 15 bis 25 Prozent). Das liegt in folgenden technischen Fakten begründet:

– Hohe Verdichtung (hoher thermischer Wirkungsgrad) und optimaler Füllungsgrad durch Aufladung lassen sich problemlos kombinieren, da die hochverdichteten Selbstzünder frei von Klopfproblemen sind.

– Die Leistungsregelung erfolgt nur über die Dosierung der Treibstoffmenge bei annähernd gleicher Luftmenge (keine Drosselklappe), so daß für den Antrieb der Turbine fast immer reichlich Abgas vorhanden ist.

– Geringere thermische Belastung der Turbine, da die Dieselmotor-Abgase bedeutend kühler sind, als die des Ottomotors.

– Deutliche Verbesserung des beim Dieselmotor gegenüber dem Ottomotor ungünstigeren Masse-Leistung-Verhältnisses.

Das Arbeitsprinzip des Ottomotors setzt der Abgasturboaufladung Schwierigkeiten entgegen, die nur durch einen erhöhten technischen Aufwand kompensiert werden können. Die hauptsächlichsten Gründe dafür sind:

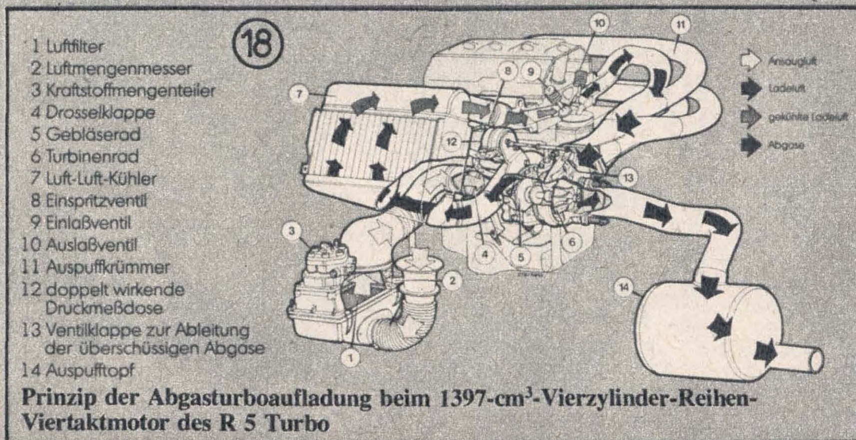
– Das Zusammenwirken von hoher Verdichtung und hohem Füllungsgrad führt zu Problemen mit unkontrollierter, klopfender Verbrennung. Eine hohe Aufladung (Füllung) bedingt daher ein abgesenktes Verdichtungsverhältnis, was wieder den thermischen Wirkungsgrad vermindert.

– Der Wirkungsgrad des Turboladers ist vom Abgasanfall abhängig, er ist im Teillastbereich relativ gering (dadurch verzögerte Leistungsentfaltung des Turbomotors, ungünstiger Wirkungsgrad). Erst oberhalb mittlerer Drehzahlen, wenn der hohe Ladedruck vorhanden ist,





17 Schrägheck-Limousine Opel Ascona aus der BRD (1297 cm³/1598 cm³; 44 kW [60 PS] bei 5800 U/min/55 kW [75 PS] bei 5800 U/min/66 kW [90 PS] bei 5800 U/min; 965 kg/985 kg/-1065 kg; 150 km/h/-160 km/h/-170 km/h)



Prinzip der Abgasturboaufladung beim 1397-cm³-Vierzylinder-Reihen-Viertaktmotor des R 5 Turbo

produziert der Motor die höhere Leistung, das höhere Drehmoment und ergibt sich ein verbesserter Wirkungsgrad.

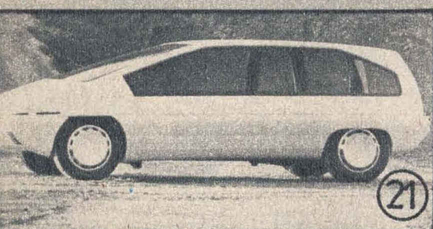
Höhere Kosten kaum einzusparen

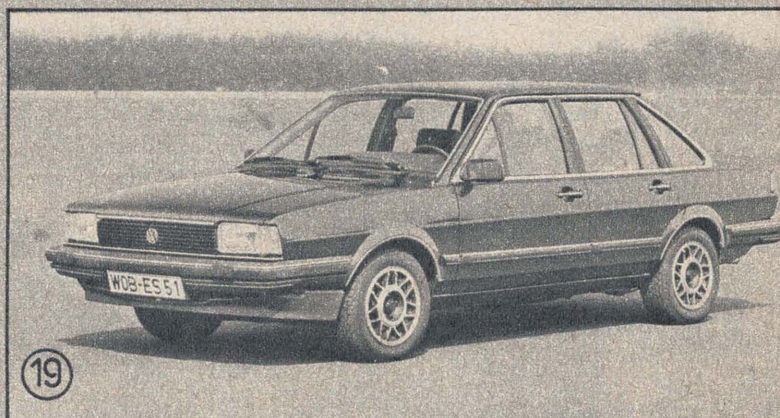
Um beim Ottomotor mit Abgasturboaufladung die verfahrensbedingten Nachteile, wie den verzögerten Leistungsaufbau im unteren Drehzahlbereich und eine Überladung bei hohen Drehzahlen zu vermeiden, bedarf es vor allem einer Regelung des Ladedruckes. Dazu kommen noch die notwendige Ladeluftkühlung, elektronische Zündung sowie Regelung des Zündzeitpunktes. Vergleicht man nun einen herkömmlichen Saugmotor mit einem leistungsgleichen kleineren Turbomotor, dann lassen sich die Mehrkosten für das Abgasturboladesystem selbst durch die niedrigeren Herstellungskosten des kleineren Motors und die günstigeren Betriebskosten so schnell nicht wieder einsparen. Für die Großserienfertigung ist das ein entscheidendes Hindernis. So kommt es, daß bisher fast nur die Spitzenmodelle einiger westlicher Pkw-Hersteller mit Ottomotoren und Abgasturboaufladung ausgerüstet sind.

Spitzenleistungen nicht gefragt

Für den Motor eines Großserien-Pkw, der den heutigen ökonomischen Erfordernissen der Massenmotorisierung Rechnung trägt, kommt die Abgasturboaufladung also nicht in Frage. Das Haupteinsatzgebiet wird beim Nutzfahrzeug-Dieselmotor verbleiben.
Wenn auch durch die Aufladung prozentual eine Kraftstoffeinsparung eintritt, so ist diese doch sinnlos, da durch die verursachte „Übermotorisierung" dieser Pkw der Kraftstoff letztlich doch vergeudet wird. Echte „Sparmotoren" werden heute nach ganz anderen Gesichtspunkten konzipiert. Hier gilt das Motto „geringere Leistung = geringerer Verbrauch". Das Konzept dazu lautet: Modernste Motoren auf technisch hohem Niveau (Brennraumgestaltung, Verdichtungsverhältnis etwa 10:1, elektronische Zündung, optimierte Vergaser), aber mit verminderter Leistung. Durch den Verzicht auf etwa 10 Prozent der oberen Leistungsspitze des Motors und eine dafür optimale Anpassung von Getriebe- und Achsübersetzung, lassen sich unter bestimmten Fahrbedingungen Verbrauchseinsparungen bis zu 20 Prozent erreichen.

P. Krämer/L. Liebmann/W. Riedel







19 VW-Santana aus der BRD (1588 cm³/1921 cm³/1588 cm³ [Dieselmotor]; 55 kW [75 PS] bei 5600 U/min/63 kW [85 PS] bei 5600 U/min/85 kW [115 PS] bei 5900 U/min/40 kW [54 PS] bei 4800 U/min; 955 kg/1050 kg/-980 kg; 160 km/h/166 km/h/-184 km/h/140 km/h)

20 Fiat-Argenta aus Italien (1995 cm³; 83 kW [113 PS] bei 5600 U/min/90 kW [122 PS] bei 5300 U/min; 1180 kg/1190 kg; 170 km/h/175 km/h)

21 Zukunftsorientierte Fahrzeugstudie „Xenia" von Citroën aus Frankreich

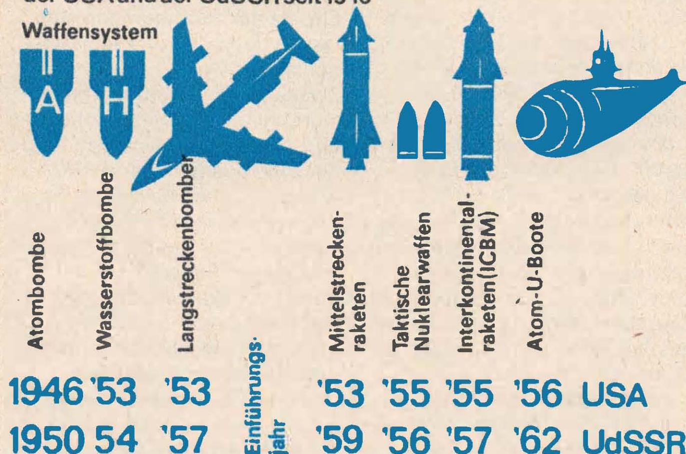
Fotos: JW-Bild/Zielinski (11); Karbaum (1); Lehky (2); Werkfoto (9)

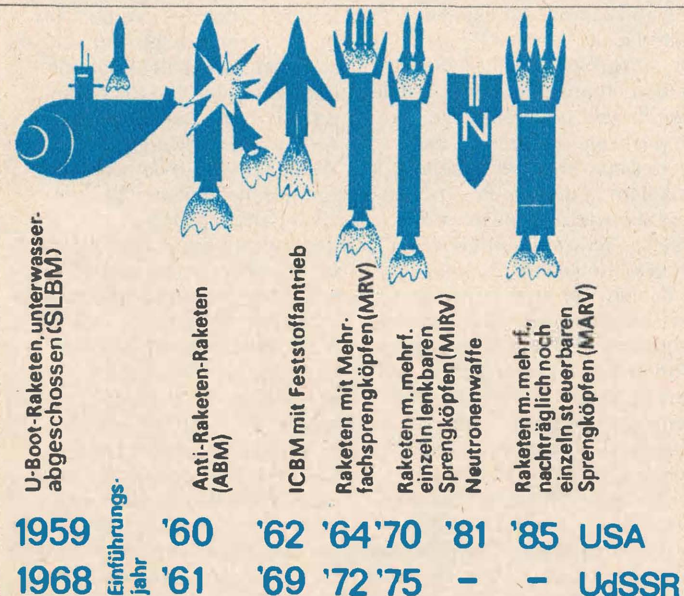
Krieg oder Frieden – eine Lebensfrage der Menschheit (1)



USA eskalieren Rüstungswettlauf

Die wichtigsten rüstungstechnologischen Neuerungen der USA und der UdSSR seit 1945





Das Kernwaffenzeitalter zwingt – besonders heute, da durch die Hochrüstungspolitik der USA die Kriegsgefahr zugenommen hat – das Problem Frieden – Krieg unter dieser historischen Realität, also der Möglichkeit eines Kernwaffenkrieges, zu betrachten und zu beurteilen.

Die Pugwash-Bewegung, der Wissenschaftler aus sozialistischen und kapitalistischen Ländern angehören und die seit 1956 jährlich zu Fragen der Beseitigung der Atomkriegsgefahr und der Beendigung des Wettrüstens Stellung nimmt, warnte auf ihrer Konferenz zum Thema „Wissenschaft und Weltangelegenheiten" im August 1980 in Breukelen (Niederlande): „Niemals zuvor hat die Menschheit in einer so ernsten Gefahr geschwebt. Ein großer Kernwaffenkrieg würde das Ende der Zivilisation bedeuten und könnte zur Ausrottung des Menschengeschlechts führen. Es nehmen die Zahl und die Vernichtungskraft der Kernwaffen zu, und es besteht die Gefahr, daß sie sich auf viele weitere Staaten ausbreiten. Obendrein wird in einigen westlichen Ländern versucht, den heimtückischen Doktrinen eines begrenzten und sogar zu gewinnenden Krieges zu Ansehen zu verhelfen."

Worauf begründet sich diese Aussage?

Der sowjetische Militärexperte Prof. Dr. W. Kortunow schreibt: „Die wissenschaftlich-technische Revolution und die Nutzung ihrer Errungenschaften im Militärwesen haben die alte Vorstellung

vom Krieg umgestürzt und den Kernwaffenkrieg in den Händen des Imperialismus aus einem Instrument der Politik in ein Werkzeug des Massenselbstmords verwandelt. Freilich haben auch schon die Kriege vorher viele Millionen Menschenleben und nicht bezifferbare materielle Schäden gekostet. Doch brachte selbst der zweite Weltkrieg, auf dessen Kriegsschauplätzen Armeen von vielen Millionen Mann mit Waffen bis dahin unbekannter Vernichtungskraft zusammenprallten, nur eine quantitative Steigerung in der Dimension von Tod und Vernichtung. Denn der zweite Weltkrieg endete an der Schwelle des jetzigen Zeitalters, in dem Massenvernichtungswaffen existieren, mit denen die Menschheit in einem atomaren Inferno untergehen kann."

Heute existieren mit den Kernwaffen Waffen von strategischer Bedeutung, also Waffen, die allein den Ausgang eines Feldzuges oder Krieges entscheidend beeinflussen können. Solche Waffen gab es bis zum Ende des zweiten Weltkrieges nicht. So waren für die Erringung eines Sieges der massierte Einsatz von Menschen und Waffen die Voraussetzung. Dafür ein Beispiel: Um die Hitlerwehrmacht endgültig zu zerschlagen, setzte das sowjetische Oberkommando bei der Berlin-Operation ein:

162 Schützen- und Kavalleriedivisionen,
21 Panzer- und mechanisierte Korps,
4 Luftarmeen mit insgesamt 2,5 Millionen Mann,
42000 Geschütze und Granatwerfer,
6250 Panzer und Selbstfahrlafetten und
7500 Kampfflugzeuge.

Die Waffe mit der größten Zerstörungskraft war im zweiten Weltkrieg die von US-Flugzeugen im Luftkrieg eingesetzte Sprengbombe mit einer Tonne des Sprengstoffes Trinitrotoluol (TNT). Sie konnte ein größeres Gebäude zerstören.

Die erste strategische Waffe war die in den USA entwickelte Atombombe. Sie wurde am 16. Juli 1945 auf dem Versuchsgelände von Alamogordo (USA-Staat New Mexico) erprobt.

Am 18. Juli 1945, also zwei Tage nach der Zündung der Bombe, machte auf der Potsdamer-Konferenz der amerikanische Präsident Truman während eines vertraulichen Gesprächs Stalin die Mitteilung, die USA hätten „jetzt eine außergewöhnlich schlagkräftige Bombe". Wie nutzte die amerikanische Regierung diese militärische Überlegenheit? Am 6. August explodierte mit einem gewaltigen Donnerschlag über Hiroshima die erste amerikanische Atombombe. Von den 420000 Einwohnern der Stadt wurden 80000 sofort getötet, über 200000 starben an den Spätfolgen der Atombombe bis 1970.

Am 9. August 1945 zerstörte der zweite amerikanische Atombombenabwurf die japanische Hafenstadt Nagasaki fast völlig. 75000 Menschen starben sofort, weitere Zehntausende an den Folgen der radioaktiven Verseuchung.

Truman erklärte, daß diese Atombombenabwürfe notwendig waren, um Japan zur Kapitulation zu zwingen. Ist das die historische Wahrheit?

Im Jahre 1960 erhielten die beiden amerikanischen Journalisten Knebel und Bailey die Möglichkeit, die Archive des State Department einzusehen. Aus dem „Potsdam-Papers", es sind die Notizen des amerikanischen Sowjetunion-Experten und Dolmetschers Charles E. Bohlen, der auch bei dem vertraulichen Gespräch zwischen Truman und Stalin dabei war, ging unbezweifelbar hervor, daß bereits Mitte Juli 1945 ein Friedensangebot des japanischen Kaisers bei der amerikanischen Regierung vorlag. In den Aufzeichnungen Bohlens über die Gespräche während der Rückreise der amerikanischen Delegation von Potsdam heißt es weiter: „Wir sprachen über die Atombombe und darüber, wie wir wohl das Gefühl der Sicherheit und Stärke, das sie uns gab, in unseren Beziehungen mit der Sowjetunion ausnutzen würden... Wir gingen die Aktionen durch, die wohl angewandt werden könnten, angefangen vom ersten Ultimatum ... bis hin zu den unterschiedlichen Stufen des Druckes." Der amerikanische Kriegsminister verriet, „... von nun an führten wir die Verhandlungen sozusagen mit der Bombe in der Tasche".

Aus diesen Tatsachen geht eindeutig hervor:

Erstens: Militärisch war der Einsatz der Atombomben sinnlos, da Japan bereits kapitulationsbereit war.

Zweitens: Der Atombombenabwurf war eine gezielte politische und militärische Demonstration der Stärke gegenüber der Sowjetunion. Die USA meldeten auf diese Weise ihre Weltmachtansprüche für die Nachkriegsperiode an. Sie wollten die Völker der Welt einschüchtern.

Der Frieden war durch den militärstrategischen Vorsprung der USA bedroht, die Sowjetunion war bedroht. Um sich dem zu entziehen, war die Sowjetunion gezwungen, nachzuziehen. Ihre Atombomben-Versuchsexplosion fand am 29. August 1949 statt. Im Herbst 1949 gab die Regierung der UdSSR bekannt, daß auch die Sowjetunion über Atomwaffen verfüge.

Was aber war in der Zwischenzeit geschehen? Am 19. Juni 1946 hatte die UdSSR offiziell ein generelles Verbot der Kernwaffen vorgeschlagen. Die USA entgegneten, die Sowjetunion wolle das Verbot nur, weil sie frühestens in zwanzig Jahren in der Lage sei, Kernwaffen zu entwickeln. Als die UdSSR über eigene Kernwaffen verfügte, erneuerte sie ihren Vorschlag. Die USA aber eskalierten den Rüstungswettlauf. Sie führten als erste die Wasserstoffbombe ein, die Mittelstreckenraketen und die taktischen Nuklearwaffen (vergl. Grafik).

Stets war die UdSSR in der Zwangslage. Sie mußte ähnliche Waffen entwickeln. Gleichzeitig wurden von ihr ständig Vorschläge zur Abrüstung und Friedenssicherung gemacht. Ende der 50er Jahre stellte sie einseitig die Kernwaffenversuche ein. Am 11. Oktober 1960 erklärte die UdSSR vor der UNO: „Wenn der Beschluß über die allgemeine und vollständige Abrüstung, über die Vernichtung der Waffen gefaßt wird, dann sind wir mit jeder Kontrolle einverstanden." Hatten bisher die Westmächte immer neue Kontrollforderungen als Voraussetzungen für Abrüstungsmaßnahmen verlangt, so war dieses Argument nun in der Praxis ad absurdum geführt worden. Trotzdem blieben sie bei ihrem: Nein. Der Rüstungswettlauf ging weiter. Ende der 60er Jahre war zwischen der Sowjetunion und den USA ein militärisches Gleichgewicht hergestellt. Das eröffnete günstige Möglichkeiten für die Friedenssicherung und die friedliche Koexistenz zwischen den Staaten mit unterschiedlicher Gesellschaftsordnung. Es begann eine Phase der politischen Entspannung, die auch auf dem militärischen Sektor erste Auswirkungen zeigte. Zwischen der UdSSR und den USA wurde 1972 in Moskau der erste SALT-Vertrag zur Begrenzung der strategischen Waffen abgeschlossen (SALT = Strategie Arms Limitation Talks/Verhandlungen über die Begrenzung strategischer Waffen).
Am 18. Juni 1979 unterzeichneten Leonid Breshnew und der amerikanische Präsident James Carter in Wien den Vertrag über SALT II. Dieser Vertrag begrenzt die strategischen Offensivwaffen und geht weit über SALT I hinaus. Im offiziellen Kommunique über die Ergebnisse dieses Treffens heißt es: daß keine der beiden Mächte „nach militärischer Überlegenheit strebt und streben wird, da dies nur zu einer gefährlichen Instabilität führen könnte, indem es ein höheres Niveau zur Folge haben und die Sicherheit keiner der Seiten fördern würde."
Doch bereits auf der Brüsseler NATO-Ratstagung im Dezember 1979 wurde der Beschluß über die Stationierung neuer amerikanischer Mittelstrecken-Kernwaffen in Westeuropa gefaßt. Die aggressivsten Kräfte gewannen in den USA und in wichtigen anderen NATO-Ländern die Oberhand. Der SALT II Vertrag wurde vom amerikanischen Kongreß nicht ratifiziert (erst dann gewinnt er internationale Verbindlichkeit).
Mit dem Amtsantritt Reagans im Januar 1981 begann eine weitere Eskalation der Hochrüstung. Ihr Gipfelpunkt war die Entscheidung der USA-Regierung, die Neutronenbombe zu bauen. Es war wohl eher Drohung als Zufall, daß dieser Beschluß am 6. August 1981, also am 36. Jahrestag des Atombombenabwurfs auf Hiroshima, herbeigeführt wurde.
Angesichts dieser Bedrohung hat die Sowjetunion Washington wissen lassen, daß sie nicht gleichgültig die amerikanische Neutronenrüstung beobachten wird, sondern „sich gezwungen sehen wird, auf die an sie gerichtete Herausforderung eine Antwort zu geben, wie sie die Interessen der Sicherheit des sowjetischen Volkes und seiner Verbündeten erfordern."
Bereits auf dem XXVI. Parteitag der KPdSU hatte Leonid Breshnew betont: „Das entstandene militärstrategische Gleichgewicht zwischen der UdSSR und den USA, zwischen Warschauer Vertrag und NATO dient objektiv der Erhaltung des Friedens in unserer Welt. Wir strebten und streben keine militärische Überlegenheit über die andere Seite an. Das ist nicht unsere Politik. Wir werden aber auch nicht gestatten, daß die andere Seite Überlegenheit über uns erreicht. ... Es wäre ein Ausdruck staatsmännischer Weisheit, nicht zu versuchen, das bestehende Gleichgewicht zu zerstören, und nicht eine neue, kostspieligere und gefährlichere Runde des Wettrüstens anderen aufzuzwingen."
Deshalb erneuerte die UdSSR auch ihr Angebot, eine Konvention zu unterzeichnen, die die Produktion, Lagerung, Stationierung und Anwendung der Neutronenwaffe verbietet. Der Textentwurf liegt seit fast vier Jahren bei der USA-Regierung vor. Die UdSSR hat weiter vorgeschlagen, unverzüglich über den beiderseitigen Verzicht auf Neutronenwaffen zu verhandeln.
Im Herbst 1981 fanden in den Hauptstädten der NATO-Länder gewaltige Aktionen der Friedensbewegung statt. Am 10. Oktober demonstrierten 300000 Sozialdemokraten, Christen, Gewerkschafter und Kommunisten der BRD in Bonn gegen die atomare Bedrohung durch die Stationierung neuer US-Atomraketen in Westeuropa. Am 24. und 25. Oktober vereinten sich über eine Million Menschen auf großen Friedenskundgebungen und -demonstrationen in Brüssel, Paris, London, Rom, Stockholm, Oslo und New York in dem Bekenntnis zu Frieden, Sicherheit und Abrüstung. Im Mittelpunkt aller Veranstaltungen stand die Forderung nach Verzicht auf die Stationierung neuer amerikanischer Kernwaffen in Westeuropa und auf die Produktion der Neutronenwaffe.
Der Leitgedanke der Friedensbewegung, Verhandeln statt Hochrüstung, hat folgerichtig seine konsequentesten Befürworter in der Sowjetunion und den anderen sozialistischen Ländern. Sie schlagen seit langem vor, das nukleare Wettrüsten einzustellen, über Abrüstung zu verhandeln und den Frieden dauerhaft zu sichern. Protestaktionen, gewaltige Kundgebungen und die Unterschriften von über 12 Millionen DDR-Bürgern sind Ausdruck des Willens der Bürger der sozialistischen Staaten, alles zu tun, um den Frieden zu erhalten.

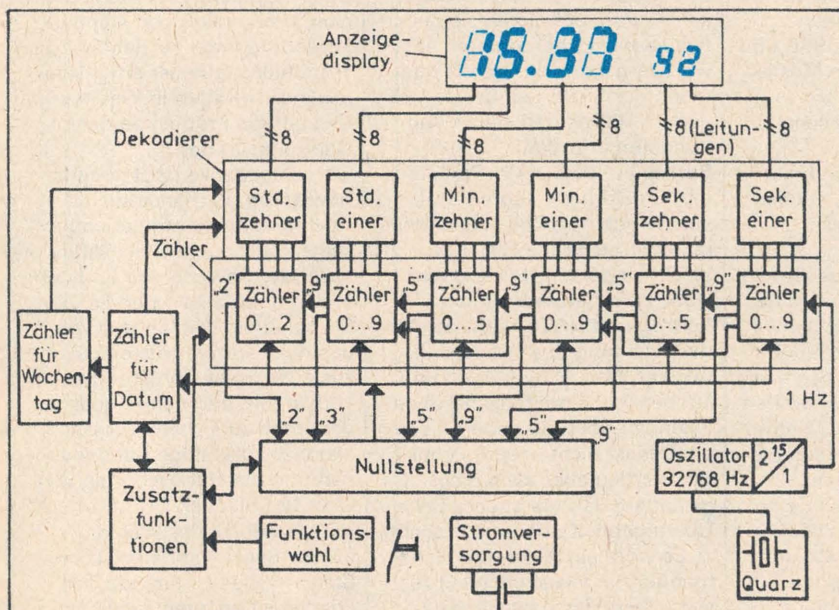
Wie funktioniert
??????????????????????????????????????

die Quarzuhr

Der Blick zur Uhr gehört zu unserem Leben und man verläßt sich auf die angegebene Zeit. Die Genauigkeit der Zeitanzeige ist aber von der Qualität der Uhr abhängig.
Herzstück jeder Uhr ist die Schwingungserzeugung. Sie erfolgt bei den mechanischen Uhren durch das Pendel oder die Unruh und bei den Quarzuhren elektrisch. Genau betrachtet ist auch bei ihnen eine mechanische Schwingung die entscheidende Größe. Ein Quarz (SiO_2 in einkristalliner Form) führt nämlich in einem elektrischen Feld mechanische Schwingungen mit hoher Frequenzkonstanz aus. Sie überträgt sich auf die schwingungserregende elektrische Energie, die in einer Oszillatorschaltung ausgenutzt wird. Die Konstanz dieser Schwingung ist so groß, daß Quarzuhren in einem Monat nur wenige Sekunden von der Normalzeit abweichen.
Wegen der einfachen Teilbarkeit wird als Schwingfrequenz in der Regel eine Potenz von 2 gewählt. Bei den Uhren für den täglichen Gebrauch ist die Frequenz meistens $f = 2^{15}\,Hz = 32\,768\,Hz$. Eine Teilerschaltung teilt die Quarzfrequenz auf $f = 1\,Hz$, das sind Sekundenimpulse. Mit diesen Impulsen wird ein Zähler angesteuert, der sie zu Minuten und Stunden zählt. Je nach Zählerumfang zählt er dabei täglich bis 24 h oder zweimal bis 12 h. Der Zählerstand wird dekodiert und in einer Flüssigkristallanzeige dargestellt (digitale Uhren). Das Blockschaltbild einer Digitaluhr zeigt unsere Abbildung.
Bei einer anderen Version wird mit den aufbereiteten 1-Hz-Impulsen ein Schrittmotor angesteuert, der über ein Räderwerk die gewohnte Zeigerdarstellung der Zeit bewirkt (analoge Quarzuhr). Nach diesem Prinzip arbeitende Uhren sind lange bekannt. Aber erst die Mikroelektronik ließ sie zum Konsumgut werden. Integrierte Schaltkreise, die klein sind und sich durch eine sehr geringe Leistungsaufnahme auszeichnen, sind die Wegbereiter der Quarzuhr.
Eine Erhöhung des Gebrauchswertes der Quarzuhr tritt ein, wenn sie außer der Zeit noch das Datum und den Wochentag anzeigt, als Stoppuhr benutzt werden kann und eine Weckeinrichtung besitzt. Alle diese zusätzlichen Funktionen sind in dem eigentlichen Uhrenschaltkreis enthalten, ohne ihn in der Herstellung wesentlich zu verteuern.

Werner Ausborn

Zeichnung: Grützner





MMM-Treff

Ein Jahr fleißiges Tüfteln, Recherchieren, Forschen, Konstruieren und viele Fertigungsstunden hatten sie glänzend hinter sich gebracht. Dann präsentierten die jungen Neuerer stolz und selbstbewußt ihre Exponate. Sie hatten allen Grund sich zu freuen, denn für die Auswahl der Leistungen, die auf der XXIV. Zentralen Messe der Meister von morgen vorgestellt wurden, waren recht beachtliche Maßstäbe gesetzt. Nun hoffen alle, daß sich die Leistungen auch weiterhin durchsetzen, daß sie möglichst breit nachgenutzt werden.
Als kleine Hilfe stellt JUGEND + TECHNIK auch in diesem Jahr in jedem Heft vier Exponate zur Nachnutzung und Anregung für weitere Ideen vor.
Doch zunächst lest unseren traditionellen Bericht von der XXIV. Zentralen MMM und – mit Blick schon auf die nächste MMM – beachtet bitte die Ausschreibung für den „JUGEND + TECHNIK-Preis" auf Seite 56.

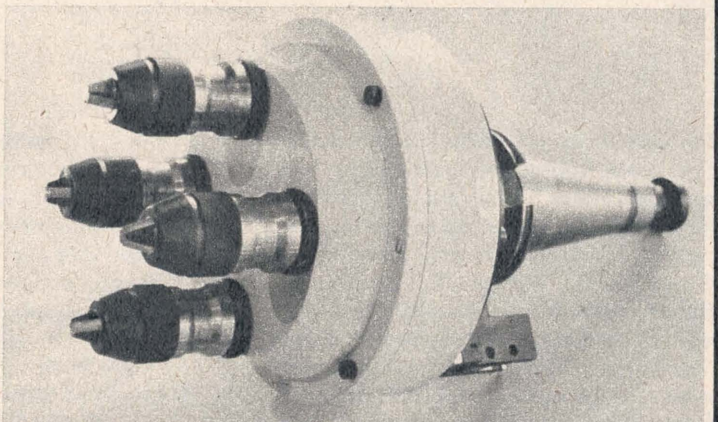
MMM

Konstruktion wie von Geisterhand

Was 15 Studenten aus der TH Karl-Marx-Stadt, 2 Facharbeiter und 10 Ingenieure bzw. Diplomingenieure aus dem Stammbetrieb des VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert" erarbeitet haben, läßt die Herzen aller Konstrukteure, Projektanten, Forscher und technischen Zeichnerinnen höher schlagen: Mit dem „Interaktiven Konstruktionsarbeitsplatz" können viele zeitraubende Routinearbeiten automatisiert werden. Das erste Anwendungsbeispiel war die Optimierung des Getriebes eines Mehrspindelbohrkopfes. Dabei sparte man 300 Stunden Konstruktionsarbeitszeit. Wie der Konstruktionsprozeß optimiert und umfassend rationalisiert werden kann, erläuterte der 26jährige Dipl.-Ing. Werner Koch, der zur Messezeit noch in den letzten Studententagen war: „Der interaktive Konstruktionsarbeitsplatz bietet viele Möglichkeiten, Konstruktionsarbeit zu rationalisieren. Da kann man beispielsweise eine manuell angefertigte Entwurfszeichnung in das Digitalisiergerät eingeben. Dort wird die Kontur des skizzierten Bauteils aufgenommen und gespeichert. Die geometrischen Daten übernimmt der Rechner. Zur Kontrolle erscheint die Kontur auf dem Bildschirmgerät. Das kann man beliebig oft tun, bis man die optimale Variante gefunden hat. Die erhält dann mit dem Bemaßungsprogramm alle Angaben, die zur Fertigung des Teils notwendig sind. Nach Eingabe bestimmter Werkstoffkennzahlen des Werkstoffs, aus dem das Bauteil später gefertigt wird, und bestimmter Daten, die den Einsatz charakterisieren, kann das Bauteil auch automatisch dimensioniert werden. Automatisiert kann jetzt auch der Festigkeitsnachweis geführt werden. Wer das sonst manuell durchgeführt hat, weiß, was dabei für Zeit und Arbeit gespart wird. Jetzt können wir uns die vollständig bemaßte und mit Schriftfeld versehene Zeichnung auf dem Bildschirm ansehen. Sie wird auch über einen Thermodrucker ausgegeben. Oder man läßt sich die Zeichnung auf dem Plotter, einem automatischen Zeichentisch, anfertigen. Soweit ein kleiner Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten dieser Exponate." Dieser Exponate? „Ja richtig. Von einem Kollektiv wurden zwei thematisch eng verknüpfte Aufgaben gelöst: Das waren der ,Interaktive Konstruktionsarbeitsplatz' und die ,Automatische Gestelldimensionierung'." Werner Koch hat dabei das Bemaßungsprogramm entwickelt.



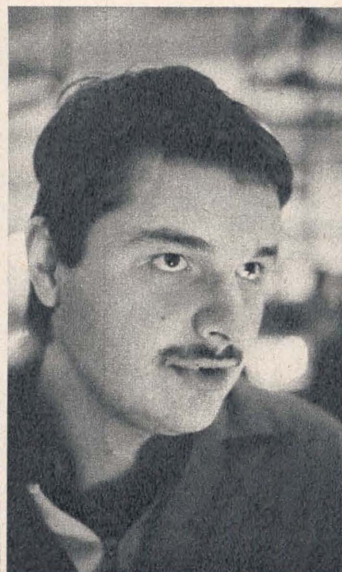
Seit dem 2. Studienjahr haben Werner und viele andere Studenten an betrieblichen Jugendobjekten mitgearbeitet. Über die betrieblichen Aufgaben hinaus waren die Kollegen stets hilfsbereit. Zum Beispiel haben sie ihre studentischen Mitstreiter auf praktikable Wege beim Lösen theoretischer Aufgaben geführt. Die Interessen und Stärken der Studenten wurden in dieser Gemeinschaftsarbeit deutlich sichtbar und entsprechend gefördert. Werner Koch bleibt der Hochschule und dem Betrieb treu, denn auch als Forschungsstudent wird er weiter sehr eng mit seinen betrieblichen Kollegen zusammenarbeiten. **spr.**

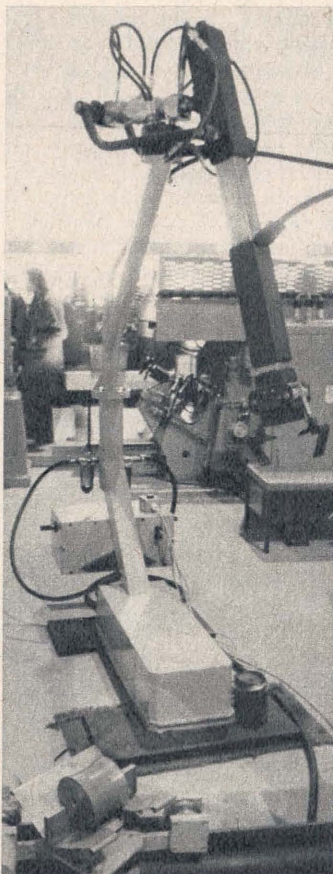




Gut zugepackt

Dieser zierliche Roboter sieht nun wirklich nicht so aus, als würde er täglich viele glühend heiße und 12 kg schwere Werkstücke bewegen. Und doch – der 18jährige Raik Drechsler, der im zweiten Lehrjahr seiner Werkzeugmacher-Ausbildung steht, versicherte: „Dieser Roboter ist seiner Aufgabe voll gewachsen. Sein Einsatz bewirkt die Freisetzung von sechs Arbeitskräften aus dem heißen und staubigen Schmiedebereich." Werkstücke, die zu Schneckenbuchsen für Plastmaschinen gewalzt werden sollen, müssen im Ofen auf eine Temperatur von ca. 780 °C erhitzt werden. Aus dem Ofen werden sie manuell mit Zangen auf einen Werkstückschlitten abgelegt, auf dem sie sofort in den Arbeitsbereich des Roboters transportiert werden. Dieser greift sich die heißen Werkstücke und legt sie in die Umformmaschine UPW 63.2 ein. Nach dem Walzen nimmt der Roboter die Werkstücke aus der Walzmaschine und legt sie auf eine Abrollbahn. Für diesen ganzen Prozeß erfolgte eine Patentanmeldung, über die sich Raik und seine Kollegen besonders freuen. Denn sie haben diese Leistung in einer sehr kurzen Zeit vollbracht: Und zwar von Februar 1981 bis Ende April 1981. Raik kann da eine Menge Erfahrungen weitergeben: „Bei uns im VEB Erste Maschinenfabrik Karl-Marx-Stadt existiert schon seit vielen Jahren ein Klub junger Techniker. Seit 1968 lösen Jugendliche unserer FDJ-Grundorganisation Rationalisierungsaufgaben aus dem Plan Wissenschaft und Technik in diesem Klub. Hier arbeite ich nun auch mit, weil mir die Werkzeugmacher-Ausbildung gefällt und weil ich auch sonst großes Interesse an technisch Interessantem habe. Elektronikbasteln und zum Ausgleich Zierfischzucht sind meine Hobbys. Wer im Klub mitarbeitet, kann wirklich viel lernen. Hier kommen junge Leute aus den unterschiedlichsten Berufen zusammen. Jeder hat etwas zu geben und jeder etwas zu lernen. Die Mitarbeit am Roboter war schon etwas Besonderes: Entworfen wurde er von drei erfahrenen Konstrukteuren. Die vier Facharbeiter und auch ich wurden aber in den Konstruktionsprozeß mit einbezogen. Eine große Freude war für mich, daß mein Vorschlag, den Roboterarm als Teleskoparm zu gestalten, angenommen wurde. Zwar müssen dadurch jetzt zwei Zylinder angesteuert werden – sonst wäre es nur einer, aber dann recht großer, gewesen. Die mechanische Umsetzung wurde dadurch jedoch wesentlich einfacher. Nach der Konstruktion haben wir den Roboter aufgebaut und an den Prozeß angepaßt. Und dabei wieder viele neue Erfahrungen gesammelt. Wie diese: Man kann Roboter auch ohne großen Aufwand bauen. Wir haben für unseren Roboter 2000 Mark Material und 400 Stunden Arbeitszeit benötigt."





spr.



Funktionierender Ausschuß?

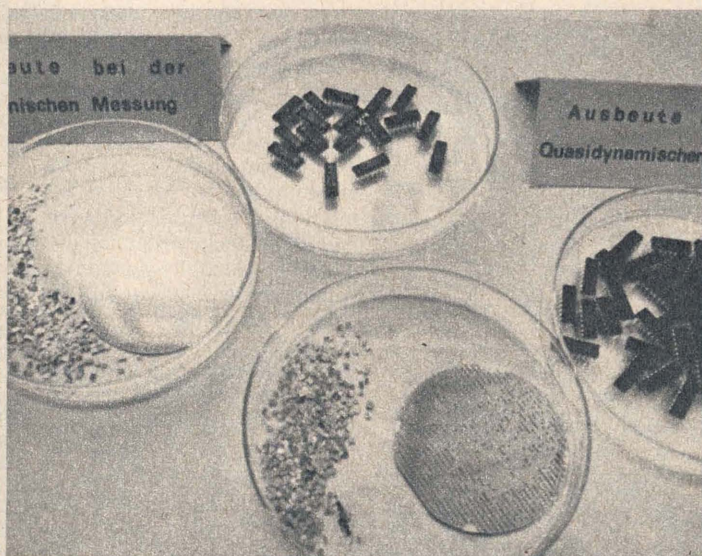
Integrierte Schaltkreise herzustellen, ist nicht so einfach. Das weiß heute fast jeder, auch wenn er noch nie einen Schaltkreis in der Hand hatte. Ein wichtiges Kriterium dabei ist die Ausbeute, also das, was an funktionstüchtigen Schaltkreisen von einer fertig bearbeiteten Siliziumscheibe herunterkommt. Um das festzustellen, mißt man im VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) die Parameter aus, Chip für Chip. Beim Schaltkreis A 244, er beinhaltet eine AM-Empfangsschaltung, erfolgte die Messung bisher mit Hochfrequenz (HF), als sogenannte dynamische Scheibenmessung. Das entspricht den Parametern der Schaltung. Hochfrequenzmessung ist aber nicht so einfach zu beherrschen. Zum Beispiel muß sich der Meßkreis erst einschwingen – eine Zeitfrage. Außerdem können, technisch bedingt, leicht Meßergebnisse verfälscht werden. Schließlich ist eine Hochfrequenzmeßanlage auch störanfällig. Die Folge ist, daß Schaltkreise als Ausschuß galten, die eigentlich funktionstüchtig waren.

So konnte es nicht bleiben. Das Jugendkollektiv „Sigmund Jähn" nahm sich dieser Aufgabe aus dem Plan Wissenschaft und Technik des Betriebes an. Es war nicht die erste MMM-Aufgabe für die 29 Mitglieder des Kollektivs, wie Roswitha Gützlaff und Hans-Jürgen Becker erzählen. Beide sind übrigens Laborfacharbeiter für automatisierte Serienmeßtechnik. „Unser Kollektiv besteht schon seit 1976«, berichtet Roswitha. „Jährlich lösten wir bisher eine MMM-Aufgabe. Für unser Exponat zur Zentralen MMM 1977 erhielten wir sogar eine Ehrenurkunde des Genossen Erich Honecker. Aber hier, das Exponat ‚Quasidynamische Scheibenmessung A 224' ist unser bedeutendstes Objekt."

Das Neue ist, daß nicht mehr mit Hochfrequenz, sondern mit Niederfrequenz (NF) gemessen wird. Deshalb auch anstelle von dynamische jetzt quasidynamische Messung. Nach viereinhalb Monaten Entwicklungszeit stand fest: Das neue Verfahren mit der Niederfrequenz funktioniert. Es funktioniert nicht nur, es bringt wesentliche Vorteile. Der Aufwand an Meßtechnik verringert sich erheblich. Ausfallzeiten gibt es so gut wie nicht mehr, denn sie wurden um 95 Prozent gesenkt. Arbeitskräfte für die Wartung werden eingespart. Die Meßzeit verkürzt sich um 70 Prozent. Baugruppen eines schon vorhandenen Testers „T 2000" lassen sich zur Messung einsetzen. Die Ausbeute jedoch konnte um 100 Prozent gesteigert werden. Das neue Verfahren erlaubt einfach eine bessere Selektion guter und schlechter Chips. Alles in allem ein Nutzen von 550 000 Mark, dem 10 000 Mark Aufwand gegenüberstehen. Natürlich müssen die A 224 noch einmal dynamisch ausgemessen werden. Das erfolgt dann in der Endmessung.

Das Exponat ist bereits produktionswirksam. Die quasidynamische Messung bewährte sich, der erwartete Nutzen wird sich also am Jahresende einstellen.

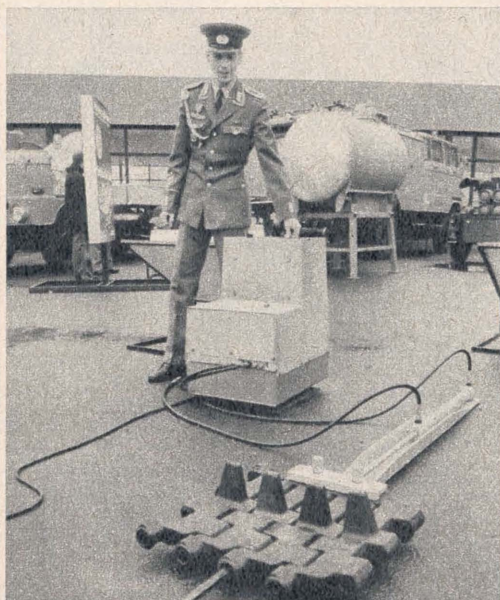
kl.

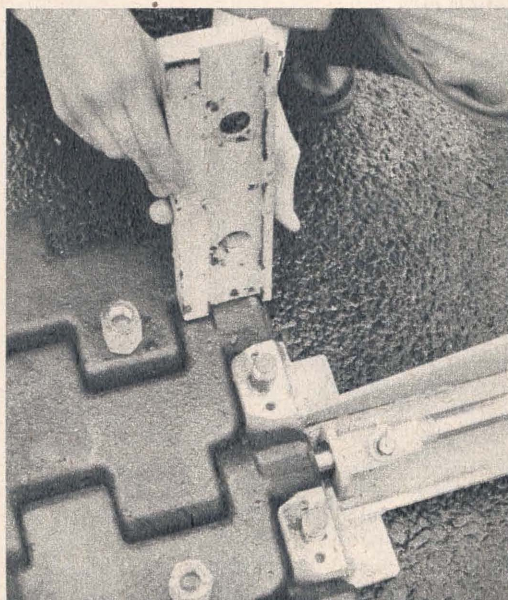


MMM

Bolzendrücker

Per Knopfdruck wird vom Bedienpult aus die hydraulische Kraft des Schubgestänges in Bewegung gebracht. Unter leichtem Surren drückt die Vorrichtung einen Bolzen aus der kompakten Panzerkette. Dieser Vorgang dauert weniger als eine Minute. Danach könnte es die schnell umsetzbare Vorrichtung schon wieder mit einem neuen Bolzen „aufnehmen".
Was hier mit Hilfe des „Gerätes zum hydraulischen Trennen von GMG-Gleisketten" so einfach aussieht, war bisher eine zeit- und kraftaufwendige Arbeit für zwei Mann. Denn die bei Instandsetzungsarbeiten zu entfernenden, sehr festsitzenden Bolzen mußten mit Hammer und Dorn herausgeschlagen werden. Das Ausmaß dieser manuellen Tätigkeit läßt sich erst richtig einschätzen, wenn man weiß, daß bei den Landstreitkräften nicht nur Panzer Ketten haben (eine Panzerkette hat 94 Bolzen, mit denen die Kettenglieder zusammengehalten werden), sondern auch Fla-, Fla-Raketen- und Artillerie-Selbstfahrlafetten, dazu diverse Pioniertechnik.
Das Kollektiv um den Panzerschlosser Glombitza suchte deshalb nach einer Lösung, die die Nachteile der bisherigen Panzerkettendemontage aus dem Wege räumen sollte. Sie hatten sich vorgenommen, einen mobilen hydraulischen „Drücker" zu bauen, der auch unter feldmäßigen Bedingungen einsetzbar ist. Das Neuererkollektiv erhielt mit den beiden Hauptleuten Nikolai Romanschuk und Viktor Kisseljow aus der sowjetischen Partnereinheit Verstärkung. Dort stand man vor ähnlichen Problemen, war an einem Gerät mit größerer Kapazität interessiert. So suchten und fanden die Neuerer der NVA und die Rationalisatoren der GSSD gemeinsam Lösungswege für zwei Varianten: ein kleines mobiles Demontagegerät für den NVA-Truppenteil, ein größeres stationäres für die sowjetischen Genossen. Gegenseitige Hilfe mit Bauelementen brachte das Neuerervorhaben schneller voran.
Inwieweit die vorgesehene Materialeinsparung durch Wiederverwenden der meist schon arg strapazierten Bolzen möglich ist, wird die Zukunft zeigen. Trotzdem ist der bereits erzielte Effekt mit diesem Gerät bemerkenswert und sollte nicht nur NVA-Instandsetzern Nachnutzungsanregung sein. Auch in verschiedenen Bereichen unserer Volkswirtschaft werden Kettenfahrzeuge genutzt und noch auf herkömmliche Weise instand gesetzt... **ell.**







›Spar‹-Kondensator

In den Knotenpunkten unserer elektrischen Energieversorgung, sei es im Großen ein Umspannwerk oder im Kleinen eine Schaltzelle, gibt es Energieverluste, Kondensatoren müssen eingesetzt werden, die den sogenannten Blindstrom kompensieren. Aber auch Kondensatoren haben Verluste. Durch kluge technologische Bauweise kann man die Verluste jedoch verringern. Natürlich ist dieses Ziel nicht neu. Kondensatoren werden nicht erst seit heute produziert. Neu war aber die Größenordnung, die der Staatsplan Wissenschaft und Technik forderte. Zehn junge Leute aus dem VEB Elektronik Gera, Ingenieure, Facharbeiter und auch ein Lehrling, entwickelten seit Januar 1980 ihren „12,5-kvar-Leistungskondensator der 4. Generation". Ulrich Müller, Entwicklungsingenieur im Betrieb, stellt „seinen" Kondensator vor:

„Er ist selbstheilend. Kommt es also einmal zum Durchschlag, dann brennt sich der entstandene Kurzschluß selbst weg. Der Kondensator bleibt funktionstüchtig. Ein großer Vorteil. Er ist überspannungsfest. Kurzzeitig dürfen Überspannungen am Kondensator auftreten. Erfolgt ein Durchschlag, bleibt er dennoch funktionsfähig. Er besitzt eine Kunststoffolie anstelle des althergebrachten Papiers als Dielektrikum zwischen den Platten. Damit erhöhte sich die Durchschlagsfestigkeit, das Dielektrikum konnte dünner gewählt werden: Der Kondensator wurde kleiner und leichter. Die Verlustleistung sank erheblich. Das notwendige toxische Imprägniermittel für das Papier entfällt nun, die Umweltfreundlichkeit erhöht sich damit."

In Zahlen sieht das dann so aus: Die Leistung je Volumeneinheit erhöhte sich von 1,59 kvar/dm^3 auf 4,38 kvar/dm^3, die Verlustleistung sank von 4,5 W/kvar auf 0,5 W/kvar, die Masse reduzierte sich von 13 kg auf 3,1 kg, unsere Abbildung zeigt anschaulich das verringerte Volumen.

Unter dem Strich heißt das für den Hersteller 1,4 Millionen Mark Nutzen (1 Million Mark Material- und 12 000 Stunden Arbeitszeiteinsparung). Und noch ein wichtiger Fakt: Die Energieeinsparung mit Hilfe dieser Kondensatoren wird sich dann, wenn er ab 1983 wie geplant produziert wird, beim Anwender auszahlen. Fachleute haben insgesamt über 2600 MWh ausgerechnet, die damit 1983 eingespart werden können.

Ulrich freut sich besonders darüber, daß alles das, was einmal auf dem Papier stand, nun durch den Kondensator Wirklichkeit geworden ist, „daß er funktioniert, zwar noch im Labor, aber genauso gut wie vergleichbare Typen auf dem Weltmarkt." Bis die Produktion anläuft, ist es noch ein Stück Arbeit. Aber dann „wird etwas Wichtiges produziert, an dem man selbst mitgearbeitet hat". Darauf ist Ulrich stolz.

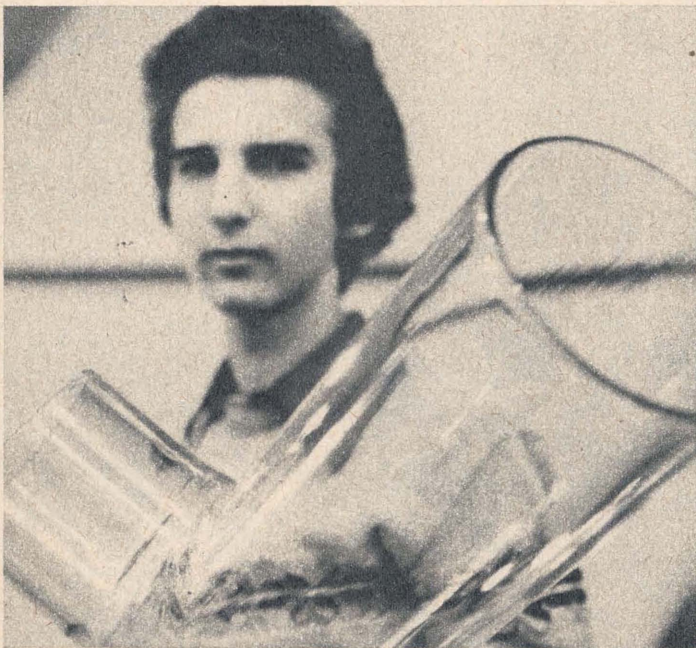
kl.





Schornsteine aus Glas

Das hört sich zwar unwahrscheinlich an, stimmt jedoch, ist allerdings völlig neu.
Am Anfang dieser Neuheit stand der Auftrag für das Wohnungsbaukombinat Suhl, effektive Einsatzmöglichkeiten für den einheimischen Rohstoff Glas im Bauwesen zu untersuchen. Daraus ergab sich eine ganze Reihe von Aufgabenstellungen. Als erstes Ergebnis konnten junge Neuerer nun in Leipzig die geschoßhohen, montagefähigen Schornsteinelemente vorstellen, Verbundelemente aus technischem Glas und Beton. Das Jugendkollektiv Gladitz/Geyer hatte diese interessante Aufgabe im Rahmen der MMM übernommen: vier Facharbeiter, drei Hoch- und Fachschulabsolventen und ein Lehrling, dazu ein Kollege aus dem VEB Technisches Glas Ilmenau. Denn Glas ist ein besonderes Baumaterial, und der richtige Umgang mit ihm will erst gelernt sein. Die Suhler Wohnungsbauer lernten es, und ihr „Glas"schornstein wurde inzwischen patentiert.
Ganz aus Glas ist er zwar nicht: es sind die Rauchgasabzüge, die aus speziellem, hitzebeständigem, säurefestem, absolut gasdichtem Glasrohr bestehen, durch einen Betonmantel vor mechanischen Beschädigungen geschützt. Der Fachmann spricht von Innenoberflächenveredlung. Der Betonmantel übernimmt auch die statischen Funktionen. Die geschoßhohe Ausbildung der Schornstein-Verbundelemente ermöglicht ihre schnelle Montage im industriellen Wohnungsbau. Doch auch für die Modernisierung von Altbauten bieten sich zeitsparende Technologien, die das zeit- und arbeitsaufwendige Mauern von Schornsteinen ablösen können. Das wesentliche Problem jedoch, das mit dem Einsatz der Glasrohr-Schornsteine gelöst wird, ist die Lebensdauer. Gewöhnliche Schornsteine versotten und müssen dann von Grund auf erneuert werden. An den glatten Glaswänden können sich die aggressiven Säureschwebeteilchen nicht ablagern. Es wird erwartet, daß die neuen Schornsteine so lange funktionsfähig bleiben wie die Gebäude stehen.
Vielleicht meint nun manch einer, daß der gute alte Kachelofen doch „aus" sei. Wer so denkt, irrt. Nicht nur für die in diesem Fünfjahrplan überdurchschnittlich zunehmende Modernisierung und Rekonstruktion von Altbauwohnungen wird er gebraucht. Auch kleinere Neubaugebiete, die nur mit unvertretbar hohem Aufwand an die Fernwärmeversorgung angeschlossen werden könnten, sind mit Ofenheizung geplant.
Rolf-Hendrik Guntau, der 18jährige Bauzeichner, der in Leipzig Auskunft gab über das Exponat und seine Schöpfer, fand nur selten Zeit für eine Pause – zu viele Interessenten wollten genaueres über die Schornsteine mit den Glasrohren wissen. Der Minister für Bauwesen würdigte die Leistung des jungen Neuererkollektivs mit dem Ehrenpreis. Auf weitere Glas-Neuheiten aus dem Wohnungsbaukombinat Suhl dürfen wir gespannt sein. **bg.**



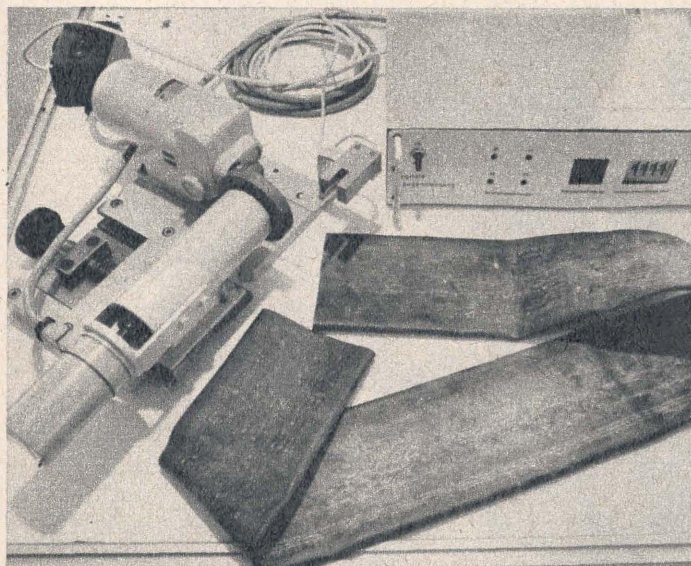


Gummischrumpfung im Griff

Alle Mokick- und Motorradreifen und viele Pkw-Reifen sind mit einem Schlauch versehen. Einer der Hersteller dieser Schläuche ist der VEB Reifenwerk Heidenau. In der Vergangenheit gab es hier ein großes Problem bei der genauen Längenbestimmung der Schläuche. Der Gummi verläßt als endloses Band die Spritzmaschine, bevor er geschnitten wird. Da aber beim Abkühlen ein normaler Schrumpfungsprozeß stattfindet, der durch die unterschiedliche Gummimischung, die Eigen- und Umgebungstemperatur sowie die Luftfeuchtigkeit vorher nicht berechenbar war, sind bis April 1981 die Schläuche in Heidenau etwas länger zugeschnitten worden. Dann erfolgte eine Lagerung, wobei die Schläuche schrumpften. Anschließend wurden die Schläuche beim Nachschneiden auf die geforderte Länge gebracht. Um das zu ändern, machten sich Mitte 1980 drei Facharbeiter und drei Ingenieure an die Arbeit. Daß aus der Aufgabe des Planes Wissenschaft und Technik am Ende gar eine Erfindung herauskommen sollte, ahnte am Anfang niemand. Der 26jährige BMSR-Mechaniker Jürgen Müller ist einer der geistigen Väter des Exponates „Direktes Längenschneiden" von Schläuchen. Es begann mit einem gründlichen Studium der neuesten internationalen Veröffentlichungen und umfangreichen Patentrecherchen zu diesem Thema. Daraus ergab sich kein Anhaltspunkt, also bewegte man sich auf Neuland, war auf sich allein gestellt. Es folgten die ersten praktischen Versuche, indem Meßreihen der Schrumpfung aufgestellt wurden. Das Ergebnis war eine abklingende E-Funktion. Diese Kurve war eine Grundlage, auf der sich eine technische Lösung erarbeiten ließ. Die sechs Erfinder entwickelten ein Meßverfahren, mit dem sie die Endlänge der Schläuche schon beim ersten Schneiden exakt im Millimeter-Bereich bestimmen konnten. Mittels eines Gerätes, das mit Meß-, Anzeige- und Auswerteelektronik ausgerüstet ist, läßt sich die entsprechende Schrumpfung genau ablesen und berücksichtigen. Schon im Oktober 1980 konnte das Meßverfahren zum Wirtschaftspatent angemeldet werden. Ab April 1981 ist es produktionswirksam. Ein Arbeitsplatz wurde eingespart, 8600 Stunden sind das im Jahr. Außerdem ist das Meßverfahren sicher auch für andere Hersteller von Gummierzeugnissen interessant.

Wie gut das Kollektiv sich bei der Arbeit von der Idee bis zur Realisierung zusammengerauft hat, beweist die Tatsache, daß schon eine neue Aufgabe übernommen wurde. Ob es wieder eine Erfindung wird, weiß jetzt allerdings noch niemand.

krä.

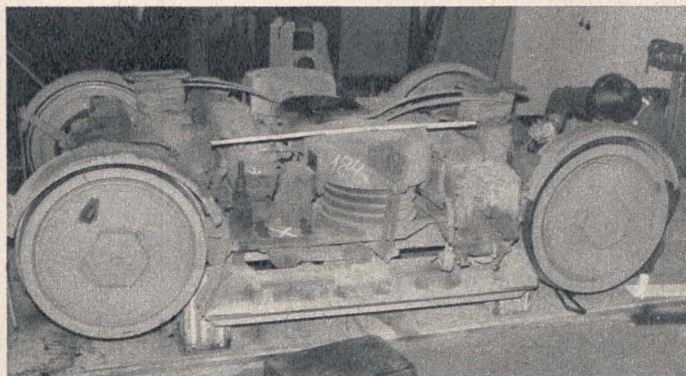




Straßenbahnschlosser sparen Kraftstoff

Mehr und mehr prägen in unserer Hauptstadt Berlin Straßenbahnen vom Typ KT4D aus der befreundeten ČSSR das Straßenbild. Der öffentliche Personennahverkehr ist ohne diese weißroten schnell anfahrenden und bremsenden Tatrazüge nicht mehr denkbar. Damit sie aber pünktlich und vor allen Dingen auch sicher verkehren können, sind sie regelmäßig zu warten und instand zu setzen. Die Drehgestelle müssen beispielsweise alle zwei Jahre zur planmäßigen Instandsetzung in die Werkstatt. Da es mit Einführung der Tatra-Straßenbahnen in Berlin diese Möglichkeit nicht gab, wurden die Drehgestelle demontiert und die Achsen per Lkw auf die Reise geschickt. Mal etwas näher in das RAW Berlin-Schöneweide, mal etwas weiter zu den Leipziger Verkehrsbetrieben. Der Transport erforderte zusätzliche Kraftstoffkosten, außerdem konnten die Straßenbahnfahrzeuge nicht immer hundertprozentig bereitgestellt werden. Im November 1980 wurde deshalb im VEB Kombinat Berliner Verkehrsbetriebe ein Jugendkollektiv mit 22 Mitgliedern gebildet und eine MMM-Vereinbarung abgeschlossen, um eine eigene Werkstatt für Drehgestelle mit der entsprechenden Technologie einzurichten. Wie schnell die 22 Kollektivmitglieder diese Aufgabe realisierten, erfuhren wir im Gespräch mit dem 25jährigen Bernhard Nielsen. Der Ort war schnell gefunden. Ein Lagerraum, der zudem einen installierten Hallenkran besaß, war die richtige Drehgestellwerkstatt. Zu Beginn halfen die Leipziger Verkehrsbetriebe, indem sie eine Monoblockpresse zur Verfügung stellten. Die wird gebraucht, um die Monoblöcke (Radreifen) von den Achsen herunter zu ziehen. Inzwischen besitzen die Berliner eigene Monoblockpressen. Schon im Januar war die Werkstatt arbeitsbereit. Das 22köpfige Jugendkollektiv hatte eine neue Reparaturtechnologie für Drehgestelle der KT4D Straßenbahnfahrzeuge entwickelt. Zur technischen Ausrüstung der Werkstatt gehören ein 5 Mp Brückenkran, ein Prüfstand, eine Arbeitsgrube unter dem Straßenbahngleis, eine Monoblockpresse, ein Schweißgerät sowie eine Ständerbohrmaschine, ein Schleifbock und andere elektrische Kleinwerkzeuge. Der Nutzen wird mit knapp 400000 Mark angegeben. Die Technologie läßt sich von allen Nahverkehrsbetrieben mit Tatra-Straßenbahnen nachnutzen. Abschließend bleibt die Frage, warum diese Lösung nicht gleich mit der Einführung der Tatrazüge für das Berliner Straßenbahnnetz geschaffen wurde? **krä.**





Fotos: Werkfoto (1)
JW-Bild/Zielinski



JUGEND + TECHNIK-PREIS

Im November dieses Jahres treffen sich junge Neuerer in Leipzig zur XXV. Zentralen Messe der Meister von morgen. Seit Beginn der MMM-Bewegung hat sich JUGEND + TECHNIK bemüht, Jugendliche mit der Idee dieser Bewegung vertraut zu machen und sie für das Mitwirken an der Lösung von wissenschaftlich-technischen Aufgaben zu begeistern. Im Jubiläumsjahr der MMM erfolgt unser Startschuß für die Vergabe des JUGEND + TECHNIK-Preises, der künftig jedes Jahr verliehen wird.

Der
JUGEND + TECHNIK-PREIS
wird vergeben an Jugendkollektive bzw. an einzelne Jugendliche.

Der
JUGEND + TECHNIK-PREIS
wird vergeben für originelle und besonders schöpferische Lösungen, die im Rahmen der MMM-Bewegung gefunden werden und große volkswirtschaftliche Bedeutung haben.

Der
JUGEND + TECHNIK-PREIS
wird vergeben an Jugendkollektive bzw. einzelne Jugendliche, die neuartige Ideen zur Lösung ihrer MMM-Aufgabe selbständig entwickeln.

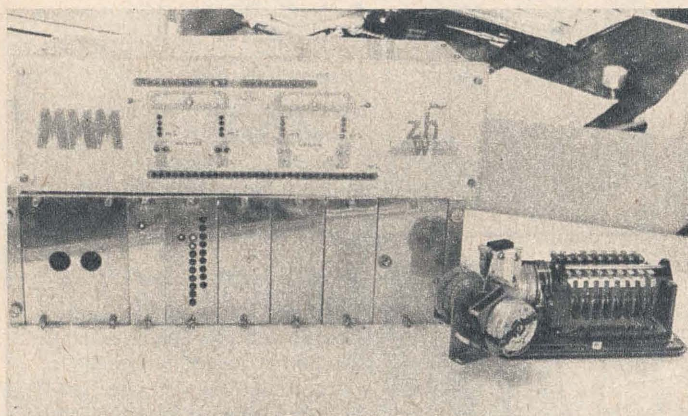
Viele Jugendkollektive haben ihre MMM-Aufgabe für das Jahr 1982 bereits erhalten. Wenn Ihr für die Lösung Eurer MMM-Aufgaben einen originellen, besonders schöpferischen Weg findet, schreibt uns, und bewerbt Euch um den

JUGEND + TECHNIK-PREIS

Unsere Anschrift: JUGEND + TECHNIK, 1026 Berlin, PF 43



Nachnutzung



Schrittschaltwerk

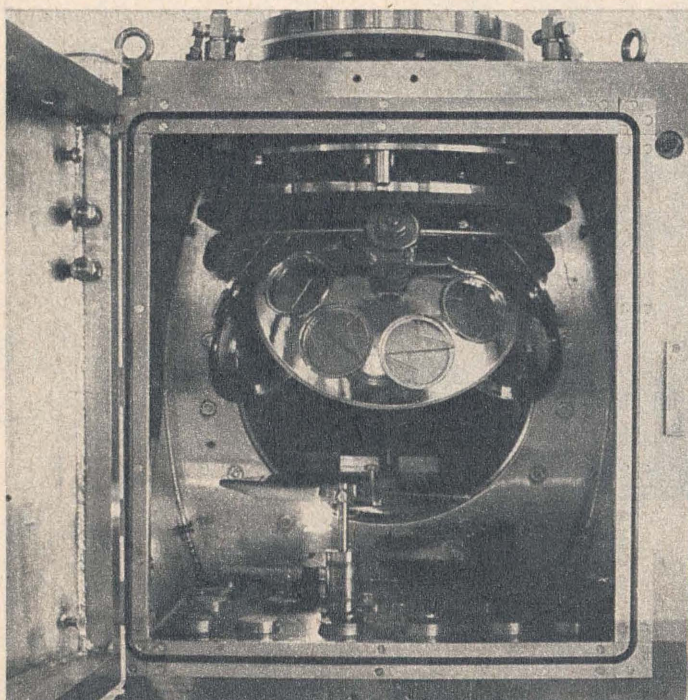
Das mikroelektronische Schrittschaltwerk kann entsprechende mechanische Schaltwerke (Getriebemotor mit Nockenscheibe) ersetzen.

Nutzen:

- Einsparung von 2000 Arbeitsstunden im Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Ziegelwerk Hainichen, BfN
9260 Hainichen, Frankenberger Str. 60
Jugendkollektiv E-Werkstatt



Hochvakuumbedampfungsanlage

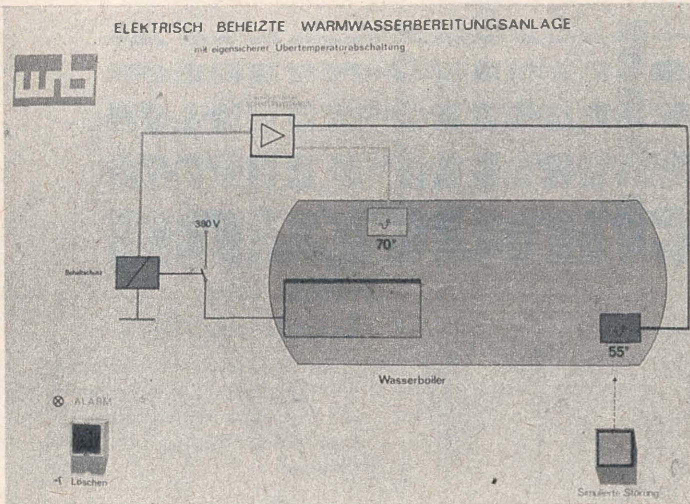
Mit der Hochvakuumbedampfungsanlage B 40 können Präzisionsbeschichtungen für die Mikroelektronik und Optik hergestellt werden. Die maximal bedampfbare Fläche beträgt 0,21 m^2.

Nutzen:

- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 250 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Hochvakuum Dresden
8020 Dresden, Gruaer Weg 26
Jugendkollektiv Abt. Musterbau und Anlagenentwicklung



Elektronische Temperaturregelung

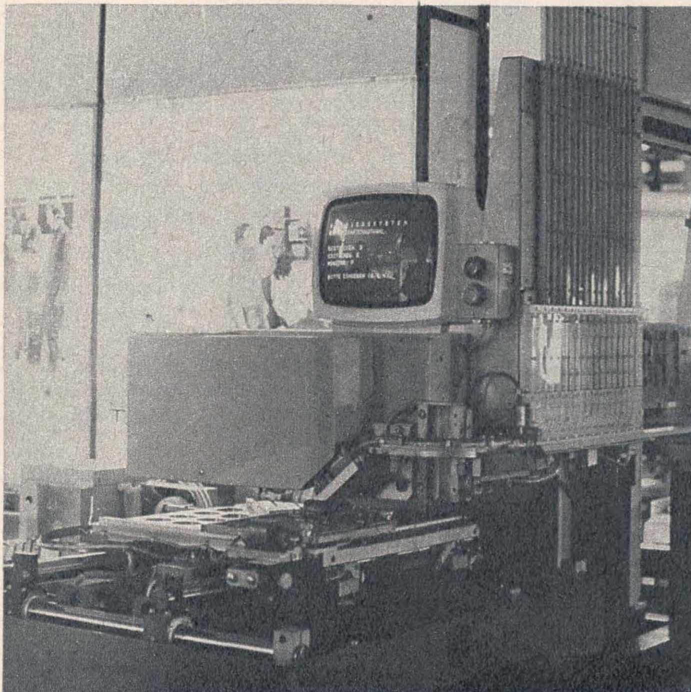
Die bisher verwendeten Temperaturfühler auf dem Prinzip der Flüssigkeitsausdehnung bzw. Festkörperausdehnung können durch temperaturabhängige Widerstände in Verbindung mit elektronischen Schwellwertschaltern ersetzt werden.

Nutzen:

- Einsparung von 600 Arbeitsstunden im Jahr
- Materialeinsparung von 16,35 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Projektierung im VEB Wohnungsbaukombinat Berlin
1020 Berlin, Magazinstr. 6/7
Jugendbrigade Hoscher



Bestückungsautomat

Das Exponat automatisiert die Bestückung von Leiterplatten mit DIL-Schaltkreisen. Mikrorechnergesteuert werden alle Funktionsabläufe und Arbeitsschritte gespeichert und abgearbeitet. Dabei werden externe Größen in den Steuerungsablauf einbezogen.

Nutzen:

- Je 100 000 gefertigte Leiterplatten werden 4 Arbeitskräfte eingespart
- Verringerung der Fehlerquote
- Reduzierung von monotoner Handarbeit.

Ursprungsbetrieb:

VEB Robotron ZFT
8012 Dresden, Leningrader Str. 15
Jugendkollektiv Bestückungsautomat

Fotos: Kersten

DIE KOSMONAUTEN-FAMILIE ⑨



Georgi Iwanow, geb. 2. 7. 1940, der erste bulgarische Kosmonaut, flog zusammen mit Rukawischnikow in Sojus 33 (10. 4. bis 12. 4. 1979). Die Ankopplung an Salut 6 gelang nicht. Die größte Annäherung an die Station betrug 3 km. Ihre Flugzeit dauerte 47 h, 01 min.



Leonid Popow, geb. 31.8.1945, bildete zusammen mit Rjumin die vierte Stammbesatzung von Salut 6. Gestartet waren sie mit Sojus 35. Vom 9.4. bis 11. 10. 1980 befand er sich im Raum (4436 h, 12 min). Seinen zweiten Raumflug führte er mit dem rumänischen Kosmonauten Prunariu vom 14. 5. bis 22. 5. 1981 aus, wobei sie als zweite Zusatzbesatzung der fünften Stammbesatzung in Salut 6 tätig waren (188 h, 41 min).



Bertalan Farkas, geb. 2. 8. 1949, der erste ungarische Kosmonaut, flog in Sojus 36 (26. 5. bis 3. 6. 1980) und gehörte mit Kubassow zur ersten Zusatzbesatzung der vierten Stammbesatzung von Salut 6 (188 h, 45 min).



Juri Malyschew, geb. 27. 8. 1942, flog in Sojus T 2 zur Station Salut 6, wo er mit Axionow die zweite Zusatzbesatzung der vierten Stammbesatzung bildete (23. bis 31. 7. 1980). Die Gesamtflugzeit betrug 93 h, 04 min.



Pham Tuan, geb. 14. 2. 1947, der erste vietnamesische Kosmonaut flog in Sojus 37 mit Viktor Gorbatko zur Raumstation Salut 6 (23. bis 31. 7. 1980), wo sie die dritte Zusatzbesatzung der vierten Stammbesatzung bildeten (188 h, 42 min).



Arnaldo Tamayo Mendez, geb. 29. 1. 1942, der erste kubanische Kosmonaut war am Unternehmen Sojus 38 (18. bis 26. 9. 1980) beteiligt. Zusammen mit Romanenko gehörte er zur vierten Zusatzbesatzung der vierten Stammbesatzung von Salut 6 (188 h, 43 min).

Fotos: ADN-ZB

JUNGBRUNNEN



Wenn in Leipzig vom „Roten Osten" die Rede ist, wissen die meisten Messestädter Bescheid: Dann geht es um jenes Gebiet, das sich östlich vom Hauptbahnhof bis hin zum Messegelände zieht. Durchschnitten von der Ernst-Thälmann-Straße, Magistrale und Einkaufsboulevard für das Viertel.

„Roter Osten" – das ist eine ehrenvolle Bezeichnung für dieses traditionelle Arbeiterwohngebiet, in dem sich seit jeher viele Aktionen der Arbeiterklasse abspielten. Das wird – um nur ein Beispiel zu nennen – an einer schlichten Bronzetafel verdeutlicht, die das Haus Elisabethstraße 13 schmückt:

Rosa Luxemburg sprach am 6. Juni 1916 in diesem Haus zu Leipziger Arbeitern, die sich zur Politik Karl Liebknechts gegen den imperialistischen Krieg bekannten.

Heute befindet sich in dem Gebäude das gern besuchte Kulturhaus der Eisenbahner „7. Oktober".

Dieses Wohngebiet – rund 100 000 Leipziger leben dort – steckt seit 1979 in einem Jungbrunnen, der die Runzeln glättet und alte Mauern mit neuem Glanz versieht. Die Häuser sind zu 90 Prozent älter als 70 Jahre!

Es gehört einige Phantasie dazu, sich vorzustellen, daß aus solchen Mauern...

FÜR ALTBAUTEN

Etliche der Wohnungen erhalten so gut wie keinen Sonnenstrahl, viele Betriebe stören die Wohnbedingungen, mehr als ein Drittel aller Wohnungen im Erdgeschoß sind auf der Hofseite durch Gewerbebauten eingebaut. Allein diese Aufzählung zeigt, daß hier eine Bautechnologie, wie sie im großen Neubaugebiet Leipzig-Grünau angewandt wird, nicht möglich ist. Denn im „Roten Osten" bleiben viele Leipziger während der Modernisierungsarbeiten in und an ihren alten Häusern darin wohnen. Bauen auf „Grüner Wiese" ist da ganz anders, manchmal sogar leichter und einfacher.

„Mit bloßer Handwerkelei können wir aber unsere Jahresziele nie erreichen", sagt mir Dieter Morgenstern, der Produktionsdirektor des Kombinates für Baureparaturen und Rekonstruktion (KBR), des Betriebes, der bei der Modernisierung in Leipzig den Hut auf hat. „Neue Technologien und solide Handwerksarbeit müssen zu einer untrennbaren Einheit verschmelzen."

Eine fruchtbare Ehe

Nehmt diese Überschrift bitte nicht allzu wörtlich, es geht hier um eine andere Ehe: Das Ver-



... wieder wohnliche und ansehnliche Häuser werden.



Karl-Heinz May beim Verfugen, einer Arbeit, die auch künftig von keiner Maschine erledigt werden kann. Fotos: Kaiser



Heinz Arnold, der „Schwarze Mann", und die Mit-Väter der Schlauchschalung

schmelzen von Wissenschaft und Technik mit jahrhundertealten Handwerkstraditionen. In Leipzig hat sie schon beachtliche Resultate gezeitigt. Sehen wir uns einige dieser legitimen „Kinder" an:

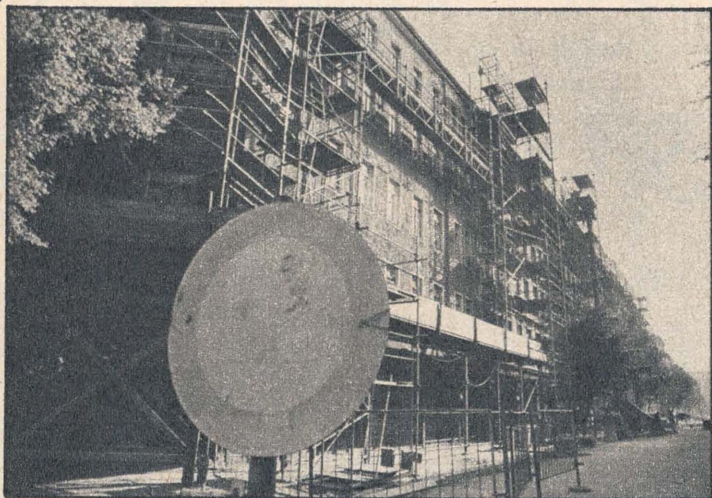
Beispiel 1: Die Gerüstbrücke

Es ist nichts Neues, daß man zuerst ein Gerüst aufbauen muß, um auf dem Dach oder an der Fassade arbeiten zu können. Daß es aber nicht so bleiben muß, bewiesen junge Neuerer aus dem Leipziger Modernisierungskombinat und Wissenschaftler und Studenten von der Technischen Hochschule der Messestadt. „Sie haben eine Gerüstbrücke entwickelt, die Dach- und Fassadenreparaturen leichter macht", meint Michael Dornis, der junge Oberbauleiter für den Abschnitt Dach/Fassade. „Meine Jungs sind nicht gerade von Pappe, die können zupacken. Jeder der Gerüstbauer bewältigt gut sechs Tonnen am Tag, wenn sie nach der alten Methode einrüsten. Für ein normales Haus braucht man dabei 300 Quadratmeter Leitergerüst – da haben fünf Mann 16 Stunden lang schwer zu ackern."
Mittlerweile werden zwei Gerüsttürme an den Hausecken aufgestellt, dazwischen wird die Brücke eingehängt, dann ziehen zwei Elektrowinden die Stahlrohrkonstruktion nach oben. Alles fast kinderleicht. Solch eine Brücke hat eine Spannweite bis zu 15 Meter, eine Variante bis zu 21 Metern ist in Vorbereitung. Bei Arbeiten am Dach wird die Brücke oben verankert, bei Fassaden-Erneuerung kann sie wie ein Lift in unterschiedliche Höhen gefahren und dort arretiert werden. 1978 wurde die erste Stahlrohrgerüstbrücke erprobt; inzwischen hat sich die Konstruktion bestens bewährt (vgl. JU + TE 3/79).

Beispiel 2: Die Schlauchschalung

Häuser, die 60, 70 und noch mehr Jahre auf dem Dach haben, besitzen meist Schornsteine, die ebenso alt und darum meist auch arg versottet sind. Bisher gab es dagegen nur ein Mittel: abreißen und von unten an neu aufbauen. Eine aufwendige Methode für den Baubetrieb, die zudem eine den Mietern fast unzumutbare Belästigung mit sich bringt. Leipzigs Modernisierungsbrigaden machen es jetzt anders: Sie erneuern nur das Stück vom Dachboden bis zum Schornsteinkopf. Darunter bleibt alles stehen, aber die Esse erhält innen eine neue Feuerbeton-Füllung. Das sieht so aus: Ein Spezialschlauch aus Polyester wird in den Schornstein eingeführt,

Gemischte Rüstbauweise: die Gerüstbrücken sind nur an glatten Fassaden ohne Balkons einsetzbar



unter Druck gesetzt, dann wird in den Zwischenraum von Schlauch und altem Schlot Beton gepreßt. Danach wird in jedem Geschoß in den verfestigten Betonmantel ein Abzugsloch gestemmt. „Man muß eben Glück haben", sagt Manfred Thiele, einer der Väter dieser Neuerung. Und mit Glück meint er den berühmten „schwarzen Mann", der seine rußige Hand tatkräftig im Spiele hatte. „Das stimmt", bekräftigt Heinz Arnold die Aussage. „Als Stadtbezirksschornsteinfegermeister kenne ich seit 30 Jahren die Schlote im Leipziger Osten. Und da die Schornsteine hier einen günstigen Querschnitt haben, bot sich die Neuerung geradezu an." Stimmt, nur man muß erst darauf kommen!

Beispiel 3: Die Dacheinhausung

Das ist wieder so ein „Kind" aus der Ehe Technische Hochschule Leipzig – Kombinat für Baureparaturen und Rekonstruktion. Eines an dem der Student Michael Jänisch maßgeblich beteilig war: Er hatte während seines Ingenieurpraktikums im Kombinat die Aufgabe erhalten, diese Neuerung theoretisch darzustellen und mit jungen Bauleuten aus den Brigaden praxiswirksam zu machen. Dieses Dach über dem Dach ist auch so eine Sache mit „Aha!"-Effekt: Nichts umwerfend Neues, aber eben zuvor noch von keinem ausgesprochen. Eine Stahlrohrkonstruktion mit glasfaserverstärkten Polyesterplatten wird nun den Dachdeckern auch bei schlechter Witterung Reparaturarbeiten ermöglichen. Statt nur in sieben Monaten im Jahr können die Männer mit dem luftigen Beruf jetzt in zehn oder gar noch mehr arbeiten. Und das ist nicht nur erfreulich, sondern sehr notwendig: 1981 mußten laut Plan in Leipzig die Dächer von Häusern mit insgesamt 5500 Wohnungen völlig erneuert und das Dach über 20 500 Wohnungen repariert werden.

Meine Hand für deine Wohnung

Damit wären wir bei dem Nutzen, der dank dieser und weiterer Neuerungen den Leipzigern zugute kommt. Die Aktion „Dächer dicht!" wird mit modernisierten Fließlinien voll unterstützt. Sind erst einmal die Dächer dicht, können die Brigaden mit dem Innenausbau beginnen. Bis zum 31. Dezember 1981 wollten die Bauleute des Kombinates 355 Wohnungen modernisiert übergeben. Für jede dieser Wohnungen – und die sind sehr gefragt – übernehmen die einzelnen Gewerke zwei Jahre Garantie. Heinz Pertzsch, einer der bekanntesten Jugendbrigadiere im Kombinat und in Leipzig, konnte zum 7. Oktober die 1500. modernisierte Wohnung an das Rentnerehepaar Heyne übergeben. Mit dem Schlüssel drückte er den beiden auch die Garantieurkunde in die Hand. Mit einer Gütenote von 1,2 bis 1,7 schneiden sie im Kombinat recht gut ab. „Aber da muß jeder mitziehen, man kann nichts hineinkontrollieren", sagt sein Vize Joachim Reuß. „Jeder von unserer Brigade ist stolz, daß wir im innerbetrieblichen Leistungsvergleich vorn liegen. Wichtiger aber sind uns die Meinungen der Mieter. Bei der Modernisierung ist es ja so, daß in dem einen Haus noch modernisiert wird, während gegenüber die Mieter bereits wieder wohnen oder überhaupt wohnen blieben." Den Bauleuten wird auf die Finger geschaut. „Mit einem dicken Fell ist da nichts zu machen", meint Heinz Pertzsch. „Wir müssen durch unsere gute Arbeit überzeugen."

Conrad Tenner

LUFTSCHIFF-GESCHWADER

Die Modell-Tests laufen auf Hochtouren. Der Konferenzsaal des Allunionsinstitutes für Organisation und Projektierung von Energetikbauten in Moskau ist geräumt. Auf der Bühne ist ein Leitpult aufgebaut. Im riesigen Saal schweben zwei sechs Meter lange „Zigarren" in der Luft.

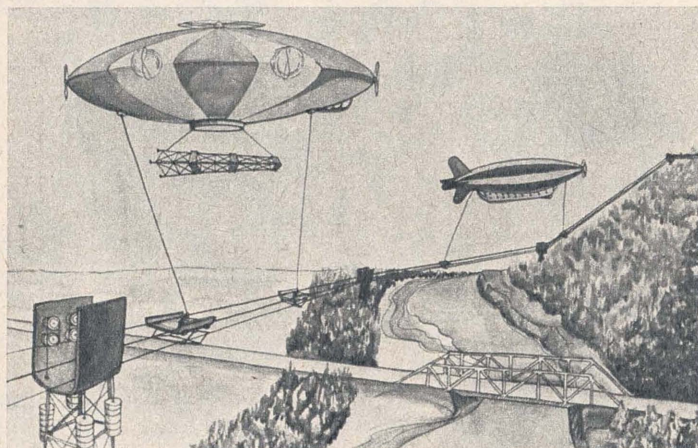


Noch sind es Modelle (Verhältnis 1:10). Dann werden leichte Motoren unter dem Bauch der 6-Meter-Zigarren – vom Pult ferngesteuert – angelassen, die Verankerung gelöst und die Erprobung beginnt, wie an jedem Tag: Kurven, Aufstieg, Abstieg. Schließlich werden die beiden Modelle sogar übereinander gekoppelt und unter das Doppel-Luftschiff wird Last angehängt – auch wieder eine genaue Nachbildung eines Hochspannungsmastes im Verhältnis 1:10. Gebläse werden eingeschaltet und im künstlichen Wind muß der Flugapparat erneut Flug- und Manövrierfähigkeit, vor allem aber sein genaues Verharren über einem angenommenen Montagepunkt nachweisen.

Steht die Wiedergeburt der Luftschiffe vor der Tür? Tauchen die Geschwader ihrer mächtigen Leiber am Horizont auf?

Der Gedanke an das Luftschiff tauchte in der Sowjetunion vor 20 Jahren erneut auf. Zunächst waren es Enthusiasten, die die Meinung vertraten, die moderne Wissenschaft könne Flug- und Feuersicherheit der Luftschiffe garantieren. Mit Hartnäckigkeit wiesen sie nach, daß mit Luftschiffen viele Probleme des Fernen Ostens, des Hohen Nordens und Sibiriens zu bewältigen sind, wo Sumpf und Wegelosigkeit den Transport erschweren. Doch obwohl kein Werkdirektor oder Institutschef diesen Enthusiasten zunächst Mittel, Material oder auch nur Arbeitsmöglichkeiten zur Verfügung stellte, dehnte sich der Gedanke des Luftschiffbaus auf mehrere Städte aus, entstanden Konstruktionsbüros. Aus der Idee wurden Skizzen, Zeichnungen, Projekte, Modelle. Wissenschaftliche Grundlagen entstanden in unbezahlter Arbeit, ökonomische Berechnungen wiesen den Nutzen der Luftschiffe nach, erste Patente konnten angemeldet werden. Bei diesem Stand der Dinge schalteten sich das Moskauer Ingenieur-Institut der Luftfahrt und einige andere Hochschulen ein. Unter Leitung von Prof. O. A. Tschembrowski bauten Studenten und Wissenschaftler im Verlaufe einiger Jahre über ein Dutzend Modelle und erprobten sie im Flug.
Ihre Tätigkeit wurde dem Institut Orgenergostroi bekannt und dort witterte man die Chance, ein billiges und sicheres Montagegerät für den Überlandleitungsbau unter schweren Bodenbedingungen zu bekommen. 1977 bot es den Enthusiasten Patenschaft an und seitdem werden die wichtigsten Experimente in diesem Institut, vor allem in seinem geräumten Konferenzsaal durchgeführt.
Vor zwei Jahren begann die Freilufterprobung. Die Leitung des Ministeriums für Energetik und Elektrifizierung der UdSSR erkannte sehr bald die ernsthafte theoretische und praktische Basis der Experimente, errechnete den finanziellen Nutzen und gab im vergangenen Jahr Ja-Wort und Mittel zur Gründung einer Abteilung „Energoaerotrans" im Institut Orgenergostroi – damit war der Luftschiffbau in der

AM HORIZONT?

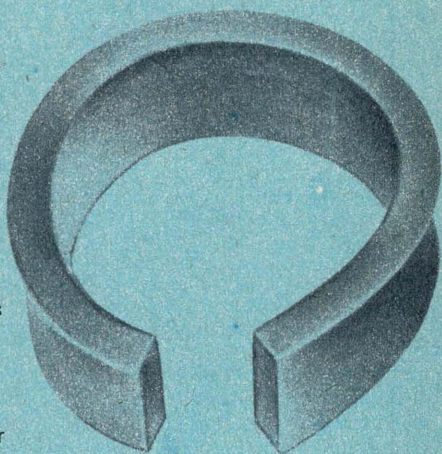


UdSSR aus dem Stadium der „Spinnerei" in wissenschaftliche Bahnen mit festen Planstellen gelenkt. Noch hat die Abteilung 25 Mitarbeiter, in Kürze werden es 100 sein. Noch vor 10 Jahren hatte daran niemand zu denken gewagt. Professor Tschembrowski übernahm die Leitung der Abteilung und bedeutende Ingenieure aus dem Luftfahrtwesen traten an seine Seite.
„Nun muß man allerdings betonen, daß wir hier kein Luftschiff bauen", hieß es in einem Pressegespräch. „Wir nennen es einen fliegenden Apparat für Bau- und Montagearbeiten. Wenn es die Aufgabe eines Luftschiffes ist, Last oder Menschen zu transportieren, so besteht unser Ziel darin, Last zu heben und sie zentimetergenau abzusetzen, beim Transport keine Schwankung über 20 Zentimeter zuzulassen und so eine sichere Montage zu ermöglichen. Die Hubkraft unserer Flugapparate, die durch Helium erreicht wird, ist nur so groß, daß sie das Gewicht des Apparates ausgleicht – die Last wird durch die Propeller gehoben."
Man kann allerdings nicht bestreiten, daß dieses Mittelding zwischen Kran, Hubschrauber und Luftschiff einem Luftschiff sehr ähnlich ist. Den Hubschrauber, der bisher den Mastentransport über Sumpf und Wegelosigkeit vornahm, übertrifft dieser Flugapparat in seiner Wirtschaftlichkeit und Montagegenauigkeit mehrfach, allein an Treibstoff verbraucht er 8- bis 10mal weniger. Im Original wird der Apparat eine Länge von 50, einen Durchmesser von 20 Meter haben. Zwei leichte Flugzeugmotoren werden 6 bis 8 Tonnen heben. Sie können bis zu 250 Kilometer Entfernung mit etwa 100 Stundenkilometern transportiert werden. Das reicht völlig aus. Einige Hundert dieser Apparate werden die Bedürfnisse beim Überlandleitungsbau in der UdSSR befriedigen: Masten heranbringen und das geschlagene Holz aus dem Leitungsbereich abtransportieren. Sie werden unbemannt geflogen, das gibt die Möglichkeit, das Kaderproblem schnell zu lösen: Ehemalige Flieger, denen das Alter oder der Arzt das Fliegen verboten haben, sollen sie mittels Fernsteuerung lenken. Für die Serienproduktion der Flugapparate sind keine besonderen Werke notwendig, denn nur 5 bis 10 Prozent der Arbeiten müssen von Luftfahrtspezialisten bei der Montage ausgeführt werden. Stoffhülle und Gestell können in den Betrieben des Ministeriums hergestellt werden.
Auf die nun etwas verblüfft gestellte Frage, ob es denn nicht zu früh sei, an eine Serienfertigung zu denken, antwortet Prof. Tschembrowski sehr engagiert: „Natürlich ist es nicht zu früh. Man muß erstens schon im Modellstadium an die Serienfertigung denken, um Schwierigkeiten auszuschließen. Zweitens ist die Sache heute soweit gediehen, daß wir für 1982 die Herstellung eines Versuchsapparates und seine Flugerprobung planen. Im Sommer wird der erste fliegende Kran, leichter als Luft, mit 6 bis 8 Tonnen Last starten." Vom Erfolg, von dem die Serienproduktion abhängt, ist er fest überzeugt. „Sehen sie, wir brauchen sie sehr nötig im Leitungsbau. Und der Erfolg des 6-Tonners wird auch die Perspektive eröffnen: 30-Tonner."

Dieter Wende

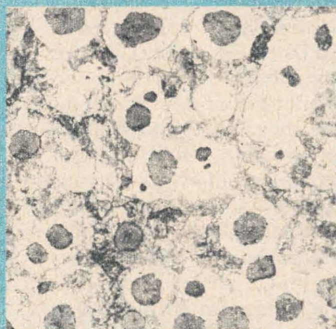
GUSS gebogen und

Fast bei jedem verbindet sich mit dem Begriff Gußeisen die Vorstellung von einem spröden Werkstoff, der bei großen schlagartigen Belastungen zerspringt.
Bei Gußeisen mit Kugelgraphit gibt es dieses Problem nicht.



Kugel- statt Lamellengraphit

Eine Möglichkeit, aus den vorhandenen Rohstoffen mehr und qualitativ hochwertigere Erzeugnisse zu fertigen, besteht in der zunehmenden Produktion und Anwendung hochveredelter Werkstoffe. Einer dieser Werkstoffe ist das Gußeisen mit Globular- oder Kugelgraphit (GGG), das zur Gruppe der Eisen-Kohlenstoff-Gußwerkstoffe gehört. Von Gußeisen spricht man, wenn im Gefüge ein Teil des Kohlenstoffes als Graphit vorliegt. Gußeisen mit Kugelgraphit unterscheidet sich von dem auch als „Grauguß" bekannten Gußeisen mit Lamellengraphit (GGL) vor allem dadurch, daß diese Graphitausscheidungen in kugeliger Form im Gefüge verteilt vorliegen. Während bei Grauguß die mehr oder weniger stark verzweigten Graphitlamellen die metallische Grundmasse unterbrechen und dabei große innere Kerbwirkungen hervorrufen, wird bei Gußeisen mit Kugelgraphit die metallische Grundmasse weitaus weniger unterbrochen. Die kugelförmige Graphiteinlagerungen erzeugen eine wesentlich geringere Kerbwirkung. Dadurch werden die mechanischen und physikalischen Eigenschaften stärker als bei Grauguß von der zähen metallischen Grundmasse bestimmt. Gußeisen mit Kugelgraphit hat deshalb stahlähnliche Eigenschaften, besitzt gegenüber Grauguß eine 2- bis 4fach höhere Festigkeit und ist auch nicht mehr spröde.

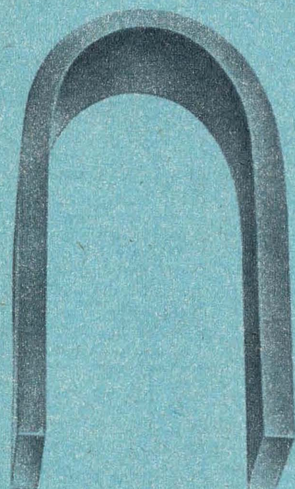


Kugelgraphitbildung durch Magnesium

Daß die kugelige Form des Graphits im Gußeisen als ideal anzustreben sei, hatte man bereits um die Jahrhundertwende auf der Grundlage theoretischer Überlegungen erkannt. Es fehlte auch in den dreißiger Jahren nicht an Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet, ohne daß sich jedoch hieraus eine für die betriebliche Praxis geeignete Herstellungstechnologie ergab. Mehr oder weniger durch Zufall entdeckte man in systematisch angelegten Versuchsreihen, daß das Element Magnesium die Form des sich abscheidenden Graphits beeinflußt und eine Ausbildung in Kugelform herbeiführt. Diese Entdeckung, über die erstmals 1948 berichtet wurde, führte 1949/50 zur ersten industriellen Produktion von Gußeisen mit Kugelgraphit. Hohe Oberflächenspannungen, niedrigste Schwefel- und Sauerstoffgehalte sind kennzeichnende Merkmale einer Gußeisenschmelze, in welcher der Graphit

EISEN geschmiedet

Man kann es biegen und schmieden; es ist so fest wie Stahl und trotzdem so gut vergießbar wie Grauguß. Was ist das für ein Werkstoff? Wie wird er hergestellt und am zweckmäßigsten eingesetzt?



globular kristallisiert. Um diese Bedingungen einzustellen, ist es erforderlich, der Schmelze bestimmte Elemente als Kugelgraphitbildner zuzuführen, wie beispielsweise Magnesium, Calcium, Cer-Mischmetall und Yttrium. Wegen seiner wirtschaftlichen und metallurgischen Vorteile hat sich insbesondere Magnesium als Behandlungsmittel durchgesetzt. Da reines Magnesium bei Kontakt mit der Schmelze infolge der hohen Temperaturen sofort verdampfen und nicht die gewünschte Wirkung erzielen würde, sind spezielle Maßnahmen für die erfolgreiche Magnesiumbehandlung erforderlich. Seine Zugabe zur Schmelze erfolgt daher entweder als Reinmagnesium in allseitig geschlossenen Druckkammern, zum Beispiel in Konvertern oder in Form von Eisen-Silizium-Legierungen mit nur 5 bis 10 Prozent Magnesiumanteil (Mg-Vorlegierung) beim in der DDR zunehmend angewendeten Sandwich-Verfahren.

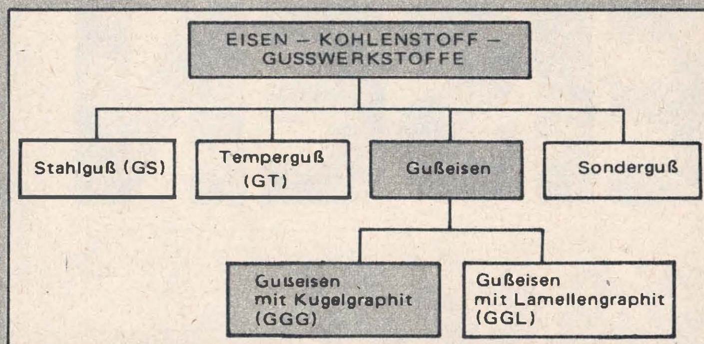
Gußeisen mit Kugelgraphit ist der Eisengußwerkstoff, dessen Produktion sich in den vergangenen dreißig Jahren in den entwickelten Industrieländern zunehmend erhöht hat. Gleichzeitig wurde dieser Werkstoff in seinen Eigenschaften qualitativ weiterentwickelt. Die stürmische Ausweitung der Produktion von Gußeisen mit Kugelgraphit ist begründet durch die bedeutenden technisch-ökonomischen Effekte bei der Substitution von Stahlguß, Schmiede- und Walzstahl sowie Grauguß. Um diese Möglichkeiten zur Verbesserung des Masse-Leistungs-Verhältnisses auch in der DDR umfassender als bisher nutzen zu können, wird der Anteil von Gußeisen mit Kugelgraphit an der Gesamteisengußproduktion von gegenwärtig etwa 4 Prozent auf 10 bis 12 Prozent im Zeitraum bis 1990 erhöht.

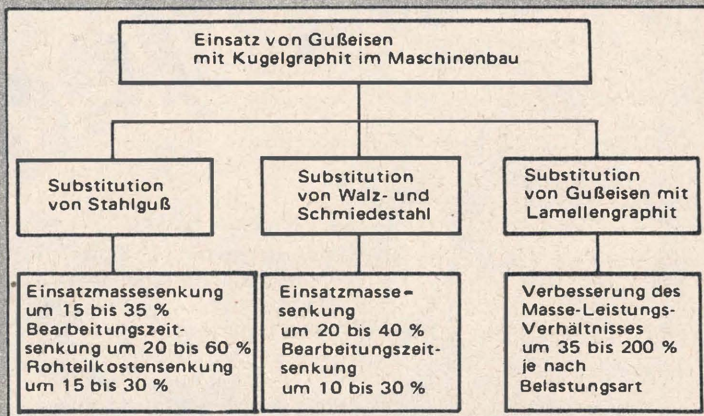
Eigenschaften „nach Maß"

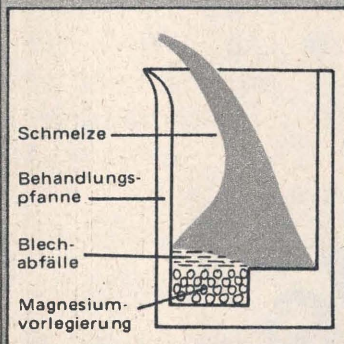
Gußeisen mit Kugelgraphit vereinigt in sich weitgehend die Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften von Stahl und eine mit Grauguß vergleichbare gute Vergießbarkeit. Einer seiner Vorteile gegenüber Gußeisen mit Lamellengraphit besteht darin, daß er wesentlich besser auf Wärmebehandlungen anspricht. Hierbei ist es möglich, ausgehend von einer Grundfestigkeit von beispielsweise 600 MPa im Gußzustand einzig und allein durch Variation der Abkühlbedingungen bei der Wärmebehandlung Festigkeiten von 400 bis 1200 MPa zu erzielen. Dadurch können die Gußteileigenschaften gezielt für den jeweiligen Anwendungsfall beeinflußt werden. Bei einem Vergleich der Eigenschaften von Gußeisen mit Kugelgraphit mit anderen gebräuchlichen Eisenwerkstoffen lassen sich vielfältige Substitutionsmöglichkeiten erkennen. So werden die für die Bauteilbemessung wichtigen Werte der Streckgrenzen und Dauerbiegefestigkeiten der Standardqualitäten des Kugelgraphitgusses nur von hochwertigen legierten Stählen übertroffen. Hinsichtlich des für die statische Steife eines Bautei-

Abb. rechts: Übersicht über die Eisen-Kohlenstoff-Gußwerkstoffe

Abb. rechts unten: Hauptanwendungsrichtungen und Effekte des Einsatzes von Gußeisen mit Kugelgraphit







Sandwichverfahren zur Magnesiumbehandlung von Gußeisen. Die in einer Vertiefung des Pfannenbodens befindliche und mit Blechabfällen abgedeckte Magnesiumvorlegierung wird mit schmelzflüssigem Eisen übergossen. Nach einer Verzögerungszeit, in der die Blechabfälle aufschmelzen und sich eine Eisensäule über der Vorlegierung aufbaut, setzt die Magnesiumreaktion ein.

les wichtigen Elastizitätsmoduls liegen die Marken des Kugelgraphitgusses um 30 bis 50 Prozent besser als Grauguß und ordnen sich zwischen GGL (Grußguß) und Stahl bzw. Stahlguß ein.

Leichter und billiger als Stahlguß

Vergleicht man die mechanischen Eigenschaften, zeigt sich, daß Kugelgraphitguß dem unlegierten Stahlguß in nahezu allen Parametern gleichwertig bzw. sogar überlegen ist. So sind die Gleit-, Lager- und Notlaufeigenschaften bedingt durch die „selbstschmierende" Wirkung der Graphitbestandteile im Gefüge wesentlich besser, wodurch sich Gußeisen mit Kugelgraphit ausgezeichnet für verschleißbeanspruchte Teile eignet. Vorteilhaft ist auch sein besseres Dämpfungsverhalten, das beim Einsatz beispielsweise im Getriebebau zu erheblichen Geräuschminderungen führt.
Neben den guten Gebrauchseigenschaften sind es jedoch gerade die materialökonomischen Effekte, durch die die Umstellung von Bauteilen aus Stahlguß auf Gußeisen mit Kugelgraphit (GGG) außerordentlich lohnend ist. Gußeisen mit Kugelgraphit hat außerordentlich günstige Formgebungseigenschaften. Deshalb kann man sehr komplizierte und dünnwandige Teile herstellen. Hohe Maßgenauigkeit und Oberflächengüte sind weitere Merkmale der Gußteile aus Gußeisen mit Kugelgraphit. Damit sind diese Teile Fertigteilen wesentlich stärker angenähert als Stahlgußteile. Das führt zu erheblichen Masse- und Bearbeitungszeitsenkungen. Weitere Einsparungen gegenüber Stahlguß entstehen durch die um etwa 7 Prozent geringere Dichte infolge der Graphiteinlagerungen, die niedrigeren Materialpreise pro Kilogramm Guß und die wesentlich bessere spanabhebende Bearbeitbarkeit.
Es zeigt sich: der im internationalen Vergleich noch zu hohe Stahlgußanteil in den Erzeugnissen unserer Industrie ist eine bedeutende materialökonomische Reserve. Eine Vielzahl erfolgreicher Anwendungsfälle (zum Beispiel im Pressenbau, an Landmaschinen, in Getrieben sowie Werkzeugmaschinen) beweisen die technische Zweckmäßigkeit und materialökonomische Effektivität der Substitution von Stahlguß durch Gußeisen mit Kugelgraphit.

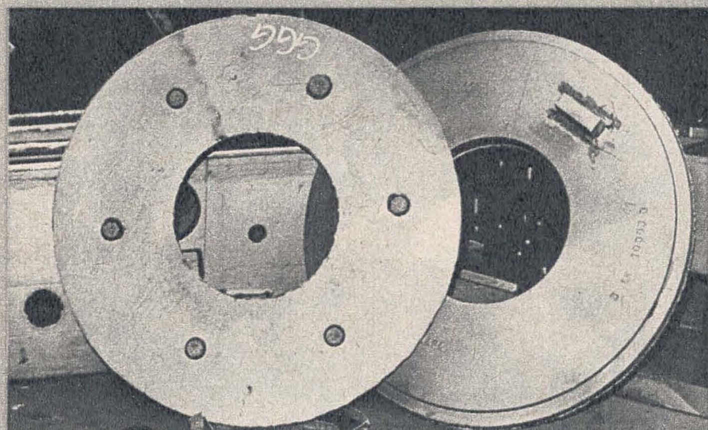
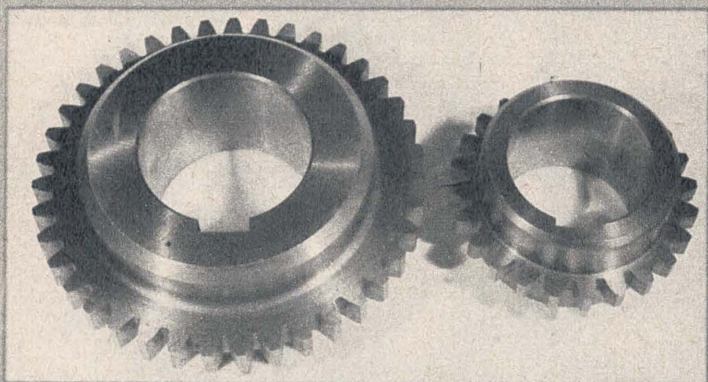
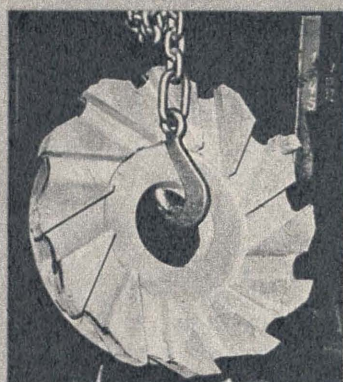


Abb. links: Reibscheibe für hydraulische Presse aus Kugelgraphitguß (GGG-7002), die früher aus Stahlguß gefertigt wurde.

Abb. links unten: Zahnräder aus Gußeisen mit Kugelgraphit Die Einsatzmassen konnten beim Zahnrad von 13,5 auf 4,6 kg und beim Ritzel von 5,3 auf 2,5 kg durch die Umstellung von C 45 auf GGG-7002 verringert werden.





Scheibenrevolver aus GGG-7002 für eine Drehmaschine
Bei der Ausführung dieses Bauteiles als Schmiedeteil würde sich die Rohteilmasse von 250 auf 770 kg erhöhen.

Effektiver als Walz- und Schmiedestahl

Der Eigenschaftsvergleich zwischen Stählen und Gußeisen mit Kugelgraphit zeigt, daß sowohl Baustähle als auch unlegierte und niedriglegierte Vergütungsstähle durch die Standardqualitäten des Gußeisens mit Kugelgraphit ersetzt werden können. Prüfstandsversuche und Erprobungen an Zahnrädern beweisen, daß speziell wärmebehandeltes (zum Beispiel zwischenstufenvergütetes) sowie legiertes Gußeisen mit Kugelgraphit Gebrauchseigenschaften von hochlegierten Vergütungsstählen und gehärteten Einsatzstählen erreichen kann. Hinzu kommen noch ebenso wie beim Vergleich mit Stahlguß die besseren Gleit-, Lager- und Notlaufeigenschaften sowie die günstigere Werkstoffdämpfung.

Der Nutzen der Substitution von Walz- und Schmiedestahl besteht dabei in der wesentlichen Verringerung des zu zerspanenden Werkstoffanteils sowie der Senkungen der Fertigungszeiten. Das wird erreicht durch bessere Endformannäherung der Gußteile und Realisierung materialsparender Konstruktionsprinzipien, beispielsweise durch Hohlkonstruktionen und Verrippungen. Untersuchungen an Zahnradsortimenten ergaben, daß durch den Einsatz von Gußeisen mit Kugelgraphit die Werkstoffausnutzung von 25 bis 45 Prozent bei Stahl auf 60 bis 70 Prozent bei Kugelgraphitguß verbessert wird. Damit verbunden ist auch eine erhebliche Senkung des gesamtvolkswirtschaftlichen Energieaufwandes für die Teilefertigung.
Daß auch Stahlschweiß-Konstruktionen erfolgreich und mit hoher Effektivität durch Gußstücke aus Gußeisen mit Kugelgraphit substituiert werden können, wird ebenfalls durch zahlreiche Anwendungsbeispiele belegt. Hierbei entfallen Arbeitsgänge wie zum Beispiel Schneiden, Schweißen und Richten, die einen beträchtlichen Nutzen bringen.

Höher belastbar als Grauguß

Kugelgraphitguß zeichnet sich gegenüber Gußeisen mit Lamellengraphit besonders durch die wesentlich besseren statischen und dynamischen Festigkeiten bei gleicher Härte, die höhere Steifigkeit und durch

Abb. rechts: Schwenkgabel für Bearbeitungszentrum aus GGG-6002
Durch Umstellung von Stahlschweiß- auf Gußkonstruktionen wurde die Anzahl der Arbeitsgänge wesentlich verringert.

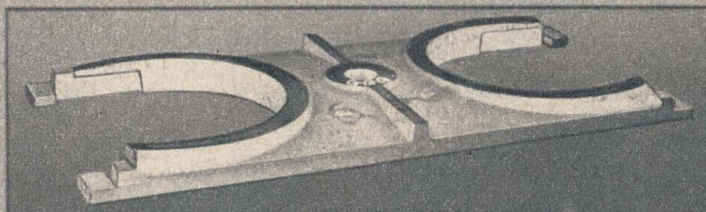
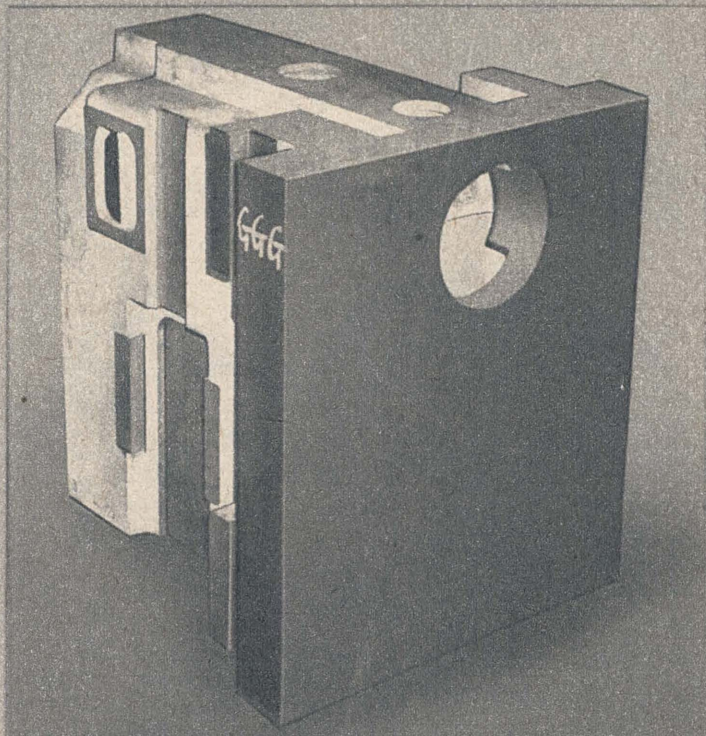


Abb. unten: Support für Fräsbearbeitungszentrum
Durch Umstellung von Grauguß auf Kugelgraphitguß wurde die Bearbeitungsgenauigkeit der Maschine ohne höheren Materialaufwand verbessert.

Fotos: Wolf
Zeichnungen: Grützner

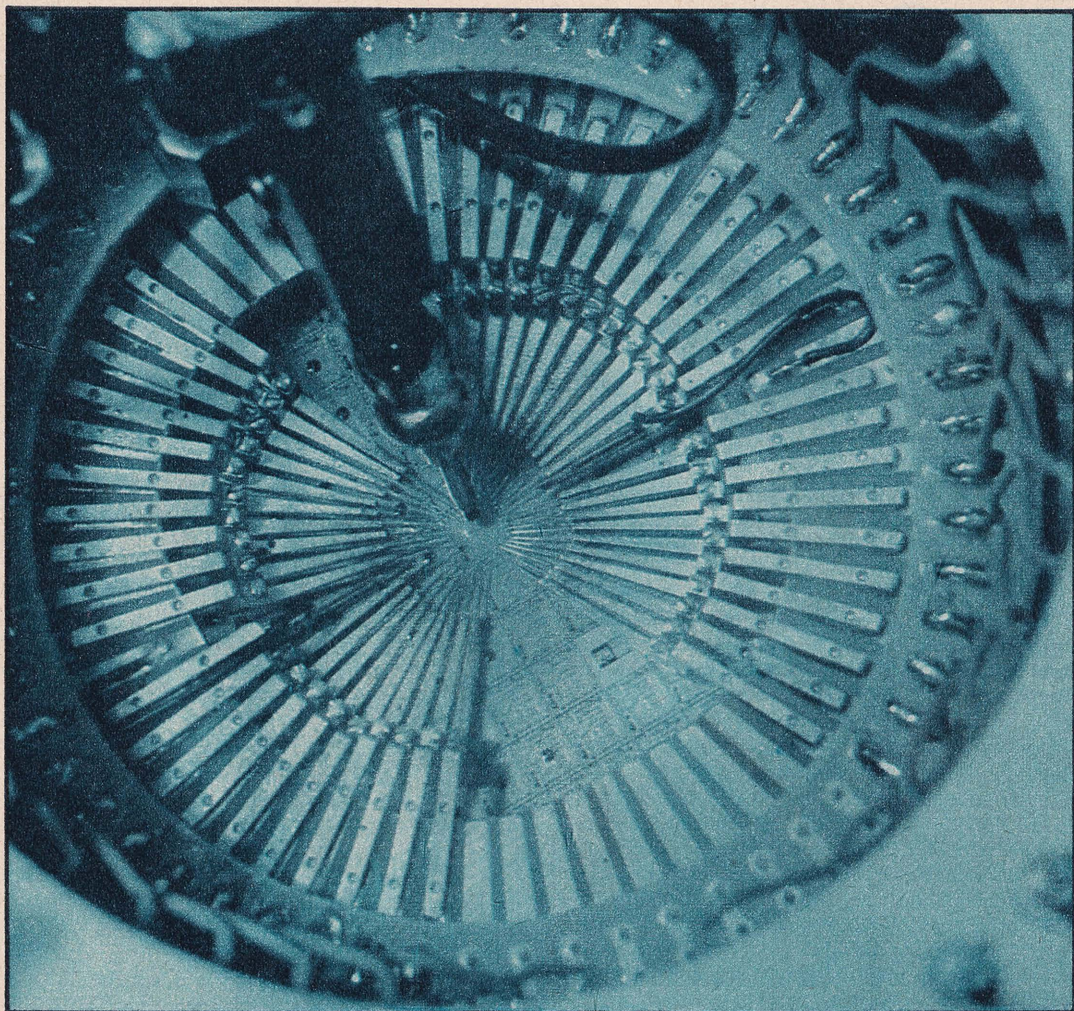


günstigere plastische und Zähigkeitseigenschaften aus. Außerdem lassen sich die Eigenschaften in einem weiten Spektrum durch Wärmebehandlungen problemlos beeinflussen. Diese Vorteile ermöglichen bei der Substitution von Grauguß durch Gußeisen mit Kugelgraphit an hochbeanspruchten Teilen entsprechende Wanddickenverringerungen. Die Vergießbarkeit und damit auch die erforderlichen Mindestwanddicken beider Werkstoffgruppen sind jedoch annähernd gleich. So sind dieser Gußstückabmagerung durch die gießtechnologische Beherrschbarkeit Grenzen gesetzt. Aus diesem Grund erfolgt die Mehrzahl der Substitutionen von Grauguß durch Kugelgraphitguß weniger unter dem Gesichtspunkt der absoluten Massesenkung als vielmehr mit dem Ziel der Erhöhung der Bauteilbelastbarkeit bei gleicher Masse. Diese höhere Bauteilbelastbarkeit führt zu Gebrauchswerterhöhungen der Erzeugnisse durch Verbesserung der Leistungsparameter und Erhöhung der Lebensdauer. So nutzt man beispielsweise im Werkzeugmaschinenbau die um etwa 30 bis 40 Prozent höhere statische Steife des Kugelgraphitgusses, um ohne Veränderungen der Wanddicken die Bearbeitungsgenauigkeit der Maschinen zu verbessern sowie die Belastbarkeit und die installierte Leistung zu erhöhen. Damit sind beträchtliche Verbesserungen des Masse-Leistungs-Verhältnisses verbunden. Der im Vergleich zu Grauguß höhere Materialkostenaufwand wird in der Regel durch die erzielbare Erlössteigerung in Folge der Leistungserhöhung weit übertroffen.

Reserven schneller erschließen

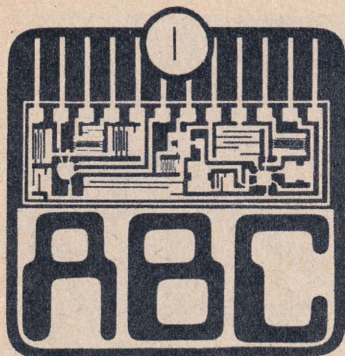
Die aufgeführten Anwendungsmöglichkeiten zeigen, daß durch den Einsatz von Gußeisen mit Kugelgraphit in allen Bereichen der Industrie erhebliche Reserven durch Materialeinsparungen, Selbstkostensenkungen und Fertigungszeitreduzierungen sowie der Gebrauchswerterhöhung erschlossen werden können. Es kommt jetzt darauf an, das Tempo des Einsatzes von Kugelgraphitguß in enger Verbindung mit dem steigenden Aufkommen dieses hochveredelten Gußwerkstoffes im Interesse der Leistungserhöhung überall systematisch zu forcieren. Das Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaus Karl-Marx-Stadt hat in den vergangenen Jahren zahlreiche Forschungsleistungen zur Herstellung und zum Einsatz von Gußeisen mit Kugelgraphit unter den spezifischen Bedingungen des Werkzeugmaschinenbaues erbracht und stellt die Ergebnisse und Erfahrungen Interessenten gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Wolf



Werner Ausborn

ABC der Mikroelektronik



Mikroelektronik – diesen Begriff führen heute viele im Munde. Wenn wir ehrlich sind, oft ohne genau zu wissen, was sich eigentlich hinter diesem Begriff alles verbirgt. Zur Mikroelektronik gehören integrierte Schaltkreise. Viele werden sie von Fotos her kennen. Schon weniger werden selbst mal einen in der Hand gehabt haben. Noch weniger werden wissen, was ein integrierter Schaltkreis ist. Und noch viel weniger, außer den Fachleuten, werden wissen, wie er funktioniert. Nun kann nicht jeder auf diesem Gebiet zu Hause sein. Da aber die Mikroelektronik kaum vor einem Bereich unseres gesellschaftlichen Lebens halt macht, ist es doch nur recht und billig, zu sagen: Mikroelektronik gehört zur Allgemeinbildung wie Biologie, Geografie oder Mathematik.

Dieses Anliegen möchten wir mit unserer Serie „ABC der Mikroelektronik" unterstützen. Bei möglichst vielen Lesern aus den unterschiedlichsten Bereichen soll das Interesse für die Mikroelektronik geweckt bzw. vertieft werden. Unser ABC setzt deshalb auf diesem Gebiet auch keine große Vorbildung voraus.

Wir knüpfen an unsere Reihe „Elektronik von A bis Z" an, die, wie viele Zuschriften besonders von jungen Lesern beweisen, großen Anklang gefunden hat. Auf populärwissenschaftlich-technischem Niveau soll ein ausreichendes Verständnis für die Grundbegriffe und Grundprinzipien der Mikroelektronik geschaffen werden. Zu wichtigen Schaltungsprinzipien und -funktionen werden solche Aussagen gemacht, die das Einsehen fördern und das Lesen spezieller Literatur erleichtern.

Mit Hilfe von Grund- und Meßschaltungen wollen wir einen Bezug schaffen, der zu praktischer Auseinandersetzung mit der Mikroelektronik anregt. Schon hier sei darauf hingewiesen, daß für den Anfang die preisgünstigen Bastler-Schaltkreise der R- bzw. P-Serie mit ihren erweiterten Toleranzen ausreichen und man mit ihnen auch anspruchsvollere Schaltungen aufbauen kann.

In unseren Beiträgen werden wir sowohl Analog- als auch Digital-Schaltkreise vorstellen. Die Praxis hat gezeigt, daß es günstig ist, wenn man sich für eines dieser Gebiete entscheidet und dann tiefer in die jeweilige Problematik eindringt. Die unterschiedliche Betrachtungsweise hat auch in der Industrie zu Spezialisten für analoge oder digitale Signale geführt.

Jeweils auf zwei Seiten wollen wir die folgenden Artikel so gestalten, daß die einzelnen Beiträge herausgetrennt und gesammelt werden können. Damit wird der Zugriff erleichtert. Die folgende Grobgliederung soll einen Überblick geben und den geplanten Ablauf verdeutlichen:

1. Begriffe der Mikroelektronik

2. Moderne Technologie der Mikroelektronik

3. Analoge Schaltkreise

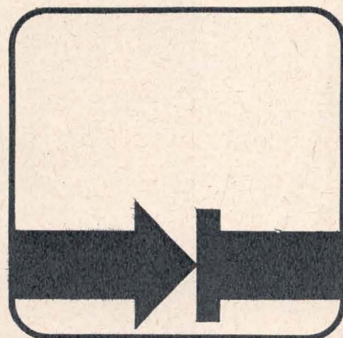
3.1. Operationsverstärker
3.2. Leistungsverstärker
3.3. Spezielle Schaltkreise

4. Digitale Schaltkreise

4.1. Kombinatorische Schaltungen
4.2. Sequentielle Schaltungen

5. Mikroprozessoren und Mikrorechner

Elektronische Zeitgeberschaltungen

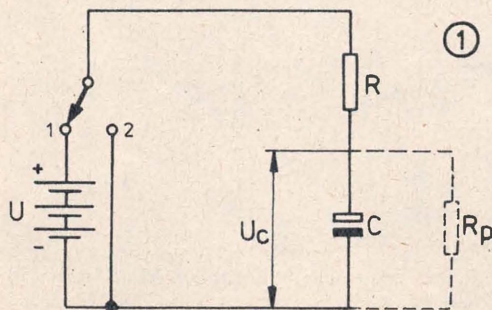


Nachdem in den zurückliegenden Ausgaben temperatur- und lichtabhängige Schaltungen vorgestellt wurden, sollen in diesem Beitrag zeitabhängige Schaltungen behandelt werden. In der Praxis findet man dafür viele Einsatzgebiete, so den Belichtungszeitgeber für die Dunkelkammer, den Treppenhaus-Lichtautomaten, anzug- und abfallverzögerte Relais usw. Als zeitbestimmendes Schaltungsteil einfacher elektronischer Zeitschalter wird die Aufladung oder Entladung eines RC-Gliedes genutzt. Abb. 1 zeigt ein solches RC-Glied, das aus der Reihenschaltung eines Widerstandes R und eines Kondensators C besteht.
In der Schalterstellung 1 erfolgt die Aufladung des Kondensators C über den Widerstand R, in der Schalterstellung 2 die Entladung. Aufladung und Entladung erfolgen nicht zeitproportional, sondern nach einer Exponentialkurve (Abb. 2). Erst nach einer längeren Zeit ist der Kondensator völlig aufgeladen bzw. entladen. Zur Kennzeichnung des Ladezustandes wurde die Zeitkonstante τ eines RC-Gliedes definiert:
$\tau = R \cdot C$
Man erhält τ in s, wenn R in Ω und C in F eingesetzt werden. Einfacher wird die Rechnung, wenn man R in MΩ (= $10^6\,\Omega$) und C in μF (= 10^{-6} F) einsetzt. Die Zeitkonstante τ gibt an, nach welcher Zeit der Kondensator C auf 63 Prozent der Ladespannung aufgeladen bzw. nach welcher Zeit der Kondensator C auf 37 Prozent der Ladespannung entladen ist. Dazu ein Beispiel:
Ein Kondensator C = 100 μF wird über einen Widerstand R = 0,25 MΩ aufgeladen. Nach welcher Zeit ist der Kondensator auf 63 Prozent der Ladespannung aufgeladen?
$\tau = R \cdot C = 0{,}25\,\text{M}\Omega \cdot 100\,\mu\text{F} = 25$ s.
Um die Zeit zu verändern, kann man den Kapazitätswert C oder den Widerstandswert R variieren. Der in Abb. 1 gestrichelt angegebene Widerstand Rp zeigt, daß Kondensatoren einen Isolationswiderstand haben, so daß zum Beispiel der Reststrom eines Elektrolytkondensators den Ladestrom beeinflußt. Bei kurzen Zeiten verwendet man daher besser Kunstfoliekondensatoren. Bei längeren Zeiten, wo meist Elektrolytkondensatoren unumgänglich sind, muß man reststromarme Exemplare verwenden. Einfache elektronische Zeitschalter lassen sich mit einem Schaltverstärker oder mit der monostabilen Multivibratorschaltung realisieren. In beiden Fällen wird der zeitabhängige Spannungsaufbau an einem Kondensator zur Festlegung der Zeitdauer genutzt.

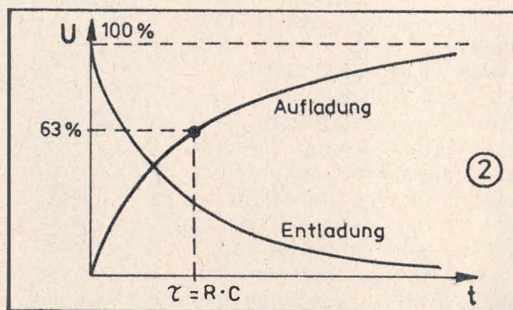
Zeitschalter mit Schaltverstärker

Den Stromlaufplan für einen Zeitschalter mit Schaltverstärker zeigt Abb. 3. Die Schaltschwelle

1 Prinzip der Auf- und Entladung eines Kondensators über einen Widerstand



2 Verlauf der Auf- und Entladung eines RC-Gliedes

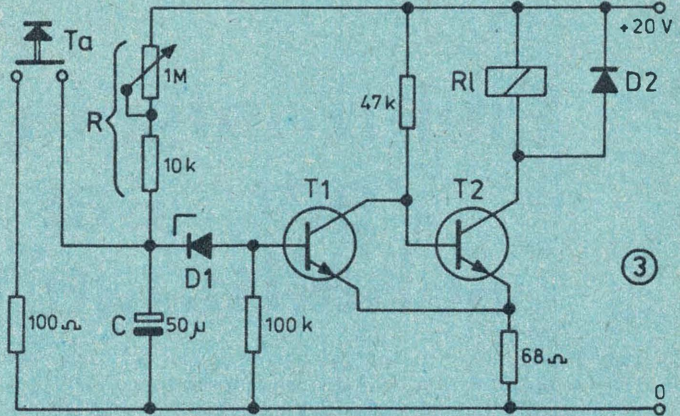


wird festgelegt durch die Zenerspannung der Z-Diode D1, zu der sich noch die Basis-Emitterspannung des Transistors T1 und der Spannungsabfall über dem Emitterwiderstand 68 Ω addieren. Im Ruhezustand der Schaltung (Taste Ta offen)

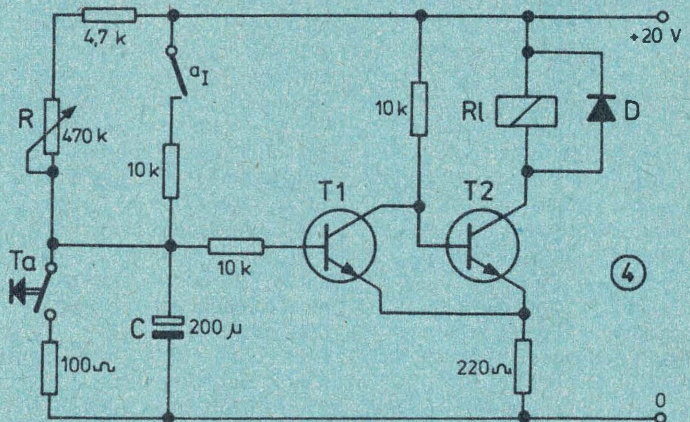
- ist der Kondensator C aufgeladen,
- erhält der Transistor T1 Basisstrom und ist leitend,
- ist der Transistor T2 gesperrt, und das Relais dadurch abgefallen.

Wird kurzzeitig die Taste Ta gedrückt, so wird schlagartig der Kondensator C entladen. Damit erhält die Basis von T1 Nullpotential, so daß der Transistor T1 gesperrt ist. T2 kann über den Widerstand 47 kΩ Basisstrom ziehen, geht dadurch in den leitenden Zustand über, und das Relais zieht an. Inzwischen wird über R der Kondensator C aufgeladen. Die Schaltschwelle soll bei etwa einer Zeitkonstante liegen, also bei 63 Prozent von 20 V, das heißt bei etwa 12,6 V. Rechnet man für die Basis-Emitterspannung von T1 und für den Spannungsabfall am Widerstand 68 Ω insgesamt etwa 1,5 V, so muß die Z-Diode D1 eine Zenerspannung von etwa 11 V haben.

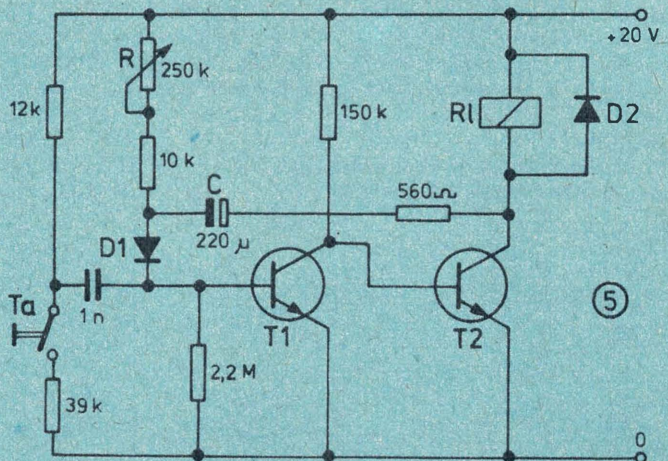
Wenn die Ladespannung am Kondensator C den Spannungswert 12,6 V überschreitet, so schaltet der Transistor T1 durch, der Transistor T2 wird gesperrt, weil ihm T1 den Basisstrom entzieht. Das Relais fällt dadurch ab. Erst wenn erneut die Taste Ta kurzzeitig gedrückt wird, läuft der Zeitvorgang wieder ab. Die



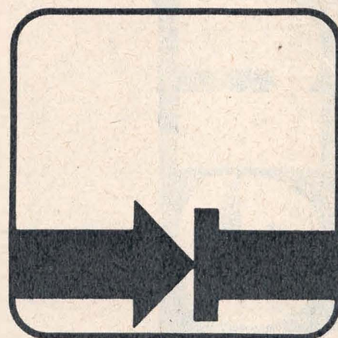
3 Zeitschalter mit Abhängigkeit der Schaltschwelle von der Zenerspannung einer Z-Diode



4 Zeitschalter mit Abhängigkeit der Schaltschwelle vom gemeinsamen Emitterwiderstand



5 Zeitschalter nach dem Prinzip des monostabilen Multivibrators
Zeichnungen: Grützner



Zeitdauer, während der das Relais erregt ist, ist abhängig vom Kapazitätswert C und vom Widerstandswert R. Mit der Nullstellung des Potentiometers 1 MΩ erhält man die minimale Zeit für R = 10 kΩ und C = 50 μF:
t = 0,01 MΩ · 50 μF = 0,5 s.
Für die maximal einstellbare Zeit ist R = 1,01 MΩ und C = 50 μF.
Das ergibt
t = 1,01 MΩ · 50 μF = 50,5 s.
Weil Niedervolt-Elektrolytkondensatoren mit einer großen Fertigungstoleranz von – 20 Prozent bis + 80 Prozent hergestellt werden, muß man bei der Festlegung des Zeitbereiches experimentieren. Dabei leistet eine Stoppuhr gute Dienste. Da ein Elko 50 μF sicher nicht den richtigen Wert hat, beginnt man mit der Parallelschaltung von 20 μF und 10 μF. Dann werden weitere Elkos 1 μF, 2 μF und 5 μF parallelgeschaltet, bis man den richtigen Zeitwert erreicht hat.
Die weiteren Bauelemente zu Abb. 3 sind:
T1 – SC 236d; T2 – SF 126d; D1 – SZX 21/11; D2 – SAY32; Rl – Relais 24 V/etwa 1,6 kΩ.
Abb. 4 zeigt einen elektronischen Zeitschalter, bei dem mit dem Potentiometer ein Zeitbereich von etwa 1 s bis 80 s eingestellt werden kann. Die Schaltschwelle des emittergekoppelten Schaltverstärkers wird bestimmt von der Summe der Basis-Emitter-Spannung und dem Spannungsabfall am Emitterwiderstand. Bei einem Relais-Spulenwiderstand von 185 Ω fällt am Emitterwiderstand etwas mehr als die halbe Betriebsspannung ab. Man kann also auch mit der Größe des Emitterwiderstandes die Schaltschwelle variieren.
Mit der gedrückten Taste Ta wird der Kondensator C entladen, T1 wird gesperrt und das Relais zieht mit dem durchgeschalteten Transistor T2 an. Der Kondensator C wird über R aufgeladen, bis die Spannungsschwelle überschritten wird. Dabei schaltet T1 durch und sperrt T2, so daß das Relais stromlos wird. Mit dem Ruhekontakt a_l wird dieser Zustand aufrechterhalten, bis erneut die Taste Ta kurzzeitig gedrückt wird. Als Bauelemente eignen sich:
T1 – SC 236d; T2 – SF 126d; D – SAY 32; Rl – Relais 12 V/185 Ω.

Zeitschalter mit Multivibrator

Ein monostabiler Multivibrator hat eine stabile und eine labile Ruhelage. Durch einen Steuerimpuls kann er von der ständigen stabilen Ruhelage in die labile Lage kippen. Diese labile Lage dauert so lange an, bis sich ein zeitbestimmender Kondensator umgeladen hat. Dann kippt die Schaltung selbsttätig in die stabile Ruhelage zurück. Der Elektronik-Bausatz „Zeitgeber-Baustein" des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) (HalbleiterBastlerbeutel Nr. 22, Preis 11,40) arbeitet mit einer solchen monostabilen Multivibratorschaltung. Abb. 5 zeigt den Stromlaufplan eines weiteren Zeitschalters mit dieser Grundschaltung. Im Ruhezustand ist T1 durchgesteuert und T2 gesperrt, so daß das Relais stromlos ist. Der zeitbestimmende Kondensator C lädt sich auf, da sein Pluspol über das Relais am Pluspol der Betriebsspannung, sein Minuspol über die Diode D1 und die Basisdiode von T1 am Minuspol der Betriebsspannung liegt.
Wird mit der Taste Ta ein kräftiger Impuls auf die Basis von T1 gegeben, so kippt die Schaltung um, T1 wird gesperrt, T2 wird leitend und das Relais zieht an. Die niederohmige Kollektor-Emitterstrecke von T2 legt den Pluspol des Kondensators C an Massepotential, und über R und seinen Vorwiderstand 10 kΩ lädt sich der Kondensator C um.
Wenn der Kondensator C vollständig entladen ist, zieht T1 wieder Basisstrom, und die Schaltung kippt in die stabile Ruhelage zurück. Folgende Bauelemente sind für diese Schaltung geeignet:
T1 – SC 236d; T2 – SF 126d; D1 = D2 – SAY 32; Rl – Relais 24 V/etwa 1,6 kΩ.
Die Zeitdauer errechnet sich zu
$t = 0{,}7 \cdot R \cdot C$
Man erhält t in s, wenn R in MΩ und C in μF eingesetzt werden.
Mit den Arbeitskontakten des Relais können zeitabhängige Schaltvorgänge ausgelöst werden. Dabei ist die Spannungsfestigkeit und die Strombelastbarkeit der Kontakte zu berücksichtigen. Ansonsten muß ein geeignetes Relais nachgeschaltet werden.

Karl-Heinz Schubert

Knobeleien

Aufgaben 1/82



Aufgabe 1

Wissenschaftler stellten fest, daß ein Mensch in trockener Luft Temperaturen von 55 °C bis 60°C ertragen kann, ohne dabei Schaden zu nehmen, während er in Wasser mit gleicher Temperatur Verbrühungen davontragen würde. Wie ist das zu erklären?

3 Punkte

Aufgabe 2

Ein Hochsee-Frachtschiff nahm oberhalb der Mündung eines Flusses Ladung auf. Das Schiff lag danach bis zur Lademarke im Wasser. Warum befand sich später im offenen Meer die Lademarke ein beträchtliches Stück über dem Wasserspiegel?

2 Punkte

Aufgabe 3

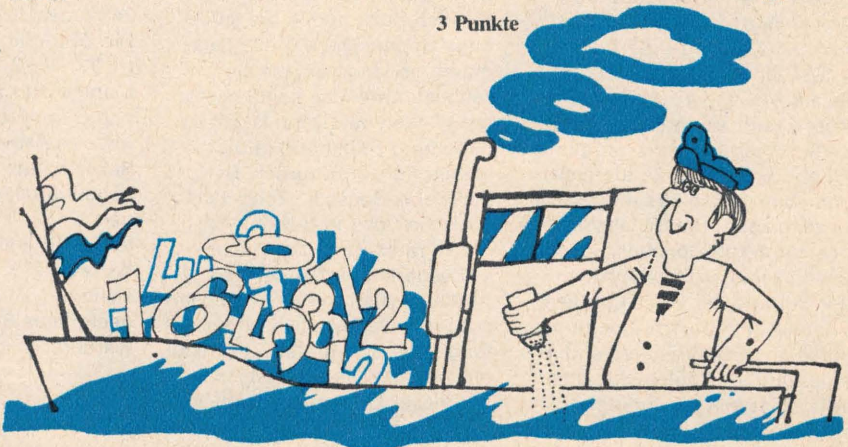
Ein Getriebe hat drei Zahnräder mit insgesamt 180 Zähnen. Bei sechs Umdrehungen des ersten Zahnrades dreht sich das zweite viermal und das dritte dreimal. Wieviel Zähne hat jedes Rad?

2 Punkte

Aufgabe 4

(eingesandt von A. Gentzsch, 3080 Magdeburg)
Für das Absetzen der Seitenzahlen eines Buches wurden 6869 Ziffern benötigt. Wieviel Seiten hat das Buch?

3 Punkte



Auflösung 12/81

Aufgabe 1

Die bei der Rotation auftretende Radialbeschleunigung a_r muß der Erdbeschleunigung g entsprechen, d. h. $a_r = g$.
Die Radialbeschleunigung a_r und die Kreisbahngeschwindigkeit v berechnen sich nach folgenden Beziehungen:

$$g = a_r = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \frac{2 \pi r}{T}$$

Hieraus läßt sich folgende Gleichung herleiten:

$$\frac{1}{T} = f = \sqrt{\frac{g}{4 \pi^2 r}}$$ f... Anzahl der Umdrehungen/s

$$f = 0{,}07\ 1/s$$

Somit führt die Station in einer Sekunde 0,07 Umdrehungen durch bzw. in einer Minute 4,2 Umdrehungen.

Aufgabe 2

Der Wasserspiegel sinkt ab, wenn die Schrauben ins Wasser fallen. Im Boot verdrängen die Messingschrauben eine Wassermenge, die ihrem Gewicht entspricht. Fallen sie ins Wasser, so verdrängen sie eine Wassermenge entsprechend ihrem Volumen. Da die Dichte von Messing viel größer ist, als die Dichte von Wasser, sinkt der Wasserspiegel beim Hineinfallen der Schrauben ab.

Aufgabe 3

Im gegebenen Fall muß man die durchschnittliche Gesamtleistung ermitteln. Der Wirkungsgrad ist $\eta = Pe/Pi$, daraus folgt:

$Pi = Pe/\eta$.

Die durchschnittliche Nutzleistung ist $Pe = F \cdot v_m$. Da die Abwärtsbewegung beschleunigt erfolgt, gilt $F = m(g + a)$. Die Durchschnittsgeschwindigkeit ist $v_m = \frac{1}{2} at$, denn es gilt

$v_0 = 0$ $\quad v_t = at$ $\quad$ Folglich ist $Pe = m\,(g + a)\,\frac{at}{2}$

Da $Pi = Pe/\eta$ ist, erhalten wir:

$$Pi = \frac{m\,(g + a)\,at}{2}$$

$$= \frac{5000\,kg\,(9{,}81\,ms^{-2} + 0{,}1\,ms^{-2}) \cdot 0{,}1\,ms^{-2} \cdot 50\,s}{2 \cdot 0{,}80}$$

$$= 1{,}55 \cdot 10^5\ W \approx 0{,}16\,MW$$

Aufgabe 4

Die Auffallgeschwindigkeit errechnet man mit:

$$v^2 = 2g \cdot h$$

$$v = \sqrt{2g \cdot h}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 9{,}81\,ms^{-2} \cdot 10\,m}$$

$$= \sqrt{196{,}2\,m^2 \cdot s^{-2}}$$

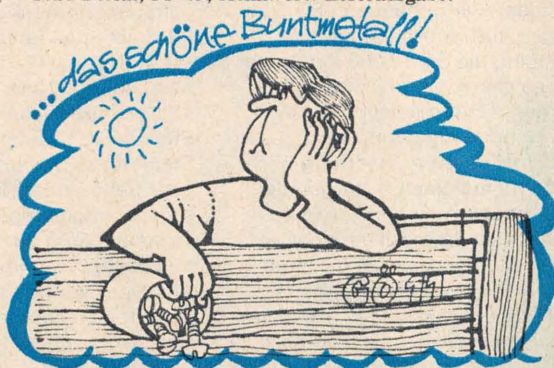
$$= 14\ m/s = 50\,km/h$$

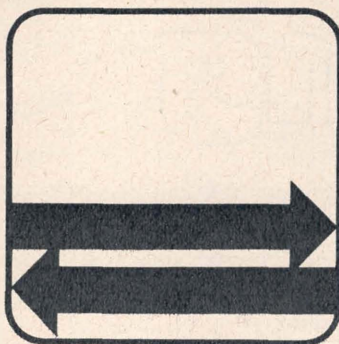
$$t = \frac{v}{g} = \frac{14\,ms^2}{9{,}81\,ms} = 1{,}43\ s$$

Der Turmspringer fällt also 1,43 Sekunden lang und hat eine Auffallgeschwindigkeit von 50,4 Kilometern in der Stunde.

•

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders originellen Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Poster prämiiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgabe.





Im Zusammenhang mit glücklicherweise sehr seltenen Flugzeugunglücken hört man von Auswertungen, die mit Hilfe des an Bord befindlichen Flugdatenschreibers vorgenommen werden. Wie funktionieren diese Geräte, und was werten sie aus? Sind solche Einrichtungen auch in militärischen Flugzeugen installiert?

Dirk Tiefenau, 1105 Berlin

Flugdatenschreiber

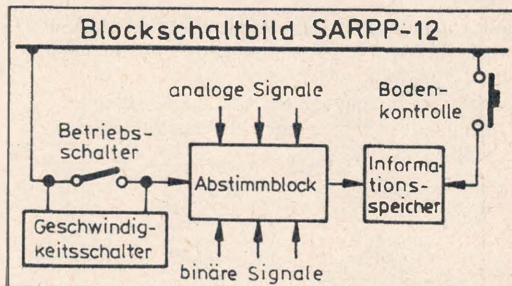
Ein Kennzeichen der ungemein schnellen Entwicklung von Flugzeugen und Hubschraubern ist die Zunahme automatisierter Einrichtungen sowie der Einbau von Steuer-, Meß- und Regelsystemen. Da die Wartung derartiger Anlagen bei den strengen Sicherheitsprinzipien in der Luftfahrt sehr hohe Anforderungen stellt, kam man auf die Idee, Informationen von bestimmten Geräten während des Fluges zu speichern, ebenso von technischen Kontrollen am Boden. Beim Auswerten der aufgezeichneten Informationen ist relativ leicht und genau zu ermitteln, ob alle Anlagen normal arbeiten oder ob es technische Störungen in der Luft bzw. am Boden gab, die möglicherweise beim nächsten Flug zu Havarien oder anderen Vorkommnissen führen könnten.

Waren es in den 60er Jahren Geräte, welche zwei bis drei Parameter ermittelten und über Selbstschreiber registrierten, so finden wir in heutigen Flugzeugen und Hubschraubern Anlagen, die bis zu 250 Parameter speichern. Natürlich benötigt man nicht in jedem Fall eine solche Menge von Angaben, zumal deren Auswertung nach dem Flug einen nicht gerade geringen Aufwand sowie geschultes Personal verlangt.

Bei den Flugzeugen und Hubschraubern unserer Luftstreitkräfte werden solche Anlagen auch eingesetzt. Es sind derzeit Flugdatenschreiber (sie heißen auch Flugdatenregistriergerät, Flugschreiber oder Havariedatenschreiber) der sowjetischen Typen SARPP-12 und andere im Einsatz, die 12 bis 15 Parameter aufzeichnen und speichern.

Damit lassen sich genügend eindeutige Aussagen darüber treffen, ob alle Systeme und Anlagen des Fluggerätes im zulässigen Toleranzbereich arbeiten, ob die flugtaktischen Regime und Parameter sowie die Flugsicherheit eingehalten wurden und ob die Besatzung die Flugaufgabe erfüllt hat.

Während ältere Geräte die Zeit, die Höhe, den Kurs und die Beschleunigung aufzeichneten, halten modernere außerdem Informationen über Anstellwinkel, Nickgeschwindigkeit, Querneigung, Roll- und Giergeschwindigkeit, Längstrimmung, Stellung von Steuerknüppel oder Steuerhorn, Stellung von Pedal oder Seitenruder, Triebwerkschub, Umgebungstemperatur sowie Stellung der Hochauftriebshilfen fest. Im Falle eines Absturzes können so Schlüsse über den Zustand der wichtigsten Baugruppen und Aggregate, aber auch über den Flugzustand gezogen werden.



Primär sind derartige Anlagen jedoch als ständige Hilfe für die Kontrolle des technischen Zustandes sowie für die Ausbildung der Besatzungen gedacht.

Die Informationen werden gegenwärtig auf wachsbeschichteten Spezialbändern, auf Filmstreifen oder auf Magnetbändern gespeichert. Bei dem erwähnten SARPP-12 wird ein Fotofilm als Informationsträger verwendet. Auf ihn lassen sich mit Hilfe eines elektromechanisch-optischen Systems elektrische Meßwerte übertragen, die aus ständigen (analogen) und zeitweiligen (binären) Signalen umgewandelt wurden. Als analoge Signale werden jene Parameter ausgedrückt, welche den Flugverlauf charakterisieren (so zum Beispiel Flughöhe, -geschwindigkeit, Stellung Steuerorgane, Triebwerkleistung). In binäre Signale werden die Zustände von Systemen und Anlagen (Mindestdruck im Hydrauliksystem unterschritten, kritische Anstellwinkel, Zustände der Regelsysteme oder Arbeitsregime des Autopiloten) umgewandelt.

-dn.

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Lehrbuch der Mineralogie

Hans Jürgen Rösler
2., überarbeitete Auflage
833 Seiten, 682 Abbildungen, 65 Tabellen und 3 Beilagen, Leinen 60 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

Der Autor, ein international anerkannter Mineraloge, gibt mit diesem Lehrwerk nicht nur Studenten und Dozenten ein wichtiges Studienmaterial in die Hände, sondern gleichzeitig allen in der geologischen und rohstoffkundlichen Praxis tätigen Fachleuten sowie wissenschaftlich interessierten Sammlern ein vielseitiges und umfassendes Nachschlagewerk. Der Text wird durch übersichtliche tabellarische Zusammenstellungen sowie durch sorgfältig ausgewähltes Bildmaterial ergänzt und dadurch in seiner Aussagefähigkeit und Anschaulichkeit wesentlich bereichert. Von hohem didaktischen Wert ist die Gegenüberstellung von Struktur- und Kristallmodellen mit qualitativ hochwertigen Mineralfotos bzw. mikroskopischen Aufnahmen.
Im Teil „Allgemeine Mineralogie" werden die wissenschaftlichen Grundlagen über die allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten der Minerale vermittelt, über Aufbau, Chemismus, Eigenschaften, Bildungsbedingungen, mineralanalytische Bestimmungsmethoden sowie die praktische Bedeutung der Minerale in den verschiedenen volkswirtschaftlichen Bereichen. Ausführlich dargestellt werden die Minerale im Teil „Spezielle Mineralogie". Durch Beschreibung in Form zusammenfassender Betrachtungen für Mineralgruppen nach geochemisch-paragenetischen Kriterien werden nicht nur Detailkenntnisse über Minerale vermittelt, sondern gleichzeitig die kristallchemischen und feinstrukturellen Zusammenhänge aufgezeigt.

Werkstoffe – kurz und übersichtlich

Berufsschullehrbuch
Wolfgang Wosnizok
10., bearbeitete Auflage
112 Seiten, Pappband 3,50 Mark
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

In dem für die Grundausbildung in Metallberufen bestimmten Lehrbuch werden eingangs die physikalischen, technologischen und chemischen Eigenschaften der Werkstoffe, der Aufbau der Metalle und die wesentlichsten Werkstoffprüfverfahren dargestellt. Anschließend behandelt der Autor die Einteilung und Eigenschaften der Eisenmetalle und geht auf die wichtigsten Stahlsorten ein. Es wird ein Überblick über die Wärmebehandlung unlegierter Stähle gegeben sowie über einige Nichteisenmetalle und deren Legierungen. Weitere Kapitel gehören der Korrosion, den Plasten, den nichtmetallischen Werkstoffen sowie den Schmierstoffen. Abschließend enthält das Buch eine Gegenüberstellung der wichtigsten SI-Einheiten mit den herkömmlichen Maßeinheiten.

Physik im Zwiegespräch

Lew. W. und Aldina N. Tarassow
Übersetzung aus dem Russischen
Etwa 360 Seiten, 200 Abbildungen, Leinen 12,50 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1981

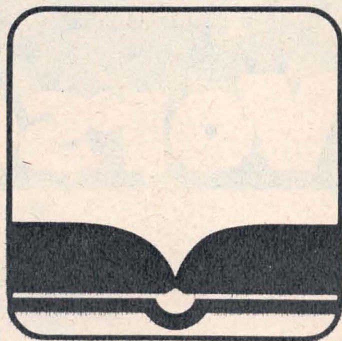
Das in Form eines Dialogs zwischen Autoren und Leser abgefaßte Buch soll dem Lernenden die Möglichkeit zur Wiederholung, Festigung und Vertiefung des Wissens bieten. Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse charakteristischer Fehler, die in Prüfungsgesprächen immer wieder anzutreffen sind. Am Ende jedes Abschnittes sind Kontrollaufgaben zu lösen.

Urania-Universum

Band 27

512 Seiten, 410, zum Teil farbige Fotos, 76 Abbildungen, Leinen 15 Mark
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1981

Auch dieser Band des beliebten Jahrbuches ist geeignet, einem großen Kreis junger und älterer Leser in allgemeinverständlicher Form neue



Erkenntnisse und zukünftige Tendenzen der Wissenschaften zu vermitteln. Gleichzeitig trägt er durch allgemein orientierende Beiträge zum tieferen Verständnis der Entwicklungsprozesse in unserer Welt bei.
Aus dem Inhalt: Wissenschaft heute und morgen – Experten geben Auskunft / Zukunftsbilder der Landtechnik / Schwarze Löcher im Universum? / Grüne Revolution – Illusion und Realität / Immunpräparate durch Zellfusion / Sex mit 16? / Strahlen gegen Krebs / Handwerk in Westafrika / Aus der Makrowelt der Mikrorechner / Organismen und Maschinen / Renaissance der Kohle? / Energie aus Gletschern / Auf dem Wege zur Photonenfabrik / Operationen an Nerven / Flug ohne Flügel

Mensch und Beruf

G. Bohring / K. Ducke
174 Seiten, 1 Grafik u. 31 Tab., Broschur 4,80 Mark
Dietz Verlag, Berlin 1979
(Schriftenreihe Soziologie)

Auf welcher Stufe der gesellschaftlichen Arbeitsteilung sind die heute bestehenden Berufe entstanden? Wie entwickeln sich diese Berufe heute und künftig? Weshalb brauchen die Menschen Berufe? Wird es auch im Kommunismus noch unterschiedliche Berufe geben? Welche Probleme gibt es bei der Berufswahl im Sozialismus? Wer hat den größten Einfluß auf den Jugendlichen bei der Wahl des Berufes? Warum gibt es immer wieder bevorzugte Berufe und solche, die nur von wenigen gewählt werden. Diese und viele andere Fragen werden in dieser Einführung in die Soziologie des Berufs beantwortet.

Содержание 2 Письма читателей, 4 Инициатива ССНМ по микроэлектронике: Романс с переключающими схемами, 10 Из науки и техники, 12 Наш интервью: Проф. Аккерманн, ректор Высшего Инженерного Учебного Училища в Циттау, 16 Оформление окружающей рабочей среды, 21 Радиолокационная техника, 26 Гальванотехника, 28 Солнечная энергия, 32 Ракетная трехстволка, 33 Колесный карусель, 43 Документация « Ю + Т» для политучебы ССНМ, 46 Как работает: кварцевые часы, 47 Встреча-НТТМ в Лейпциге '81, 57 НТТМ — повторное применение, 59 Семья космонавтов (9), 60 Колодец молодости для старых зданий, 64 Воздушные корабли, 66 Графит с шаровидной отдельностью — легко деформируемый, 71 Азбука микроэлектроники, 73 Схемы самоделок, 76 Головоломки, 78 Регистрирующий прибор для полетных данных, 79 Книга для Вас.

Kleine Typensammlung

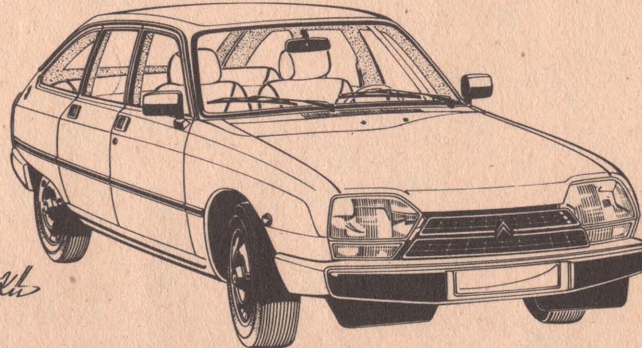
Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik, Heft 1/1982

Citroën GSA Pallas

Einige technische Daten:
Herstellerland: Frankreich
Motor: Gebläsegekühlter Vierzylinder-Viertakt-Boxermotor
Antrieb: Frontantriebsaggregat
Hubraum: 1275 cm³
Leistung: 48 kW (65 PS) bei 5500 U/min
Verdichtung: 8,7:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Fünfgang
Länge: 4200 mm
Breite: 1630 mm
Höhe: 1350 mm
Radstand: 2550 mm
Spurweite v./h.: 1378 mm/1328 mm
Leermasse: 960 kg
Höchstgeschwindigkeit: 158 km/h

Vor über zehn Jahren liefen die ersten Citroën-GS-Modelle vom Band, die auf Grund ihrer ungewöhnlichen Formgebung und der hydropneumatischen Federung einiges Aufsehen erregten. Inzwischen ist diese Baureihe weiterentwickelt worden, das wird durch die Bezeichnung GSA ausgedrückt. Die Veränderungen betreffen u. a. den Motor und die Anordnung der Bedienungshebel und Schalter am Lenkrad. Bei einem Hubraum von 1275 cm³ leistet der Motor 48 kW.



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

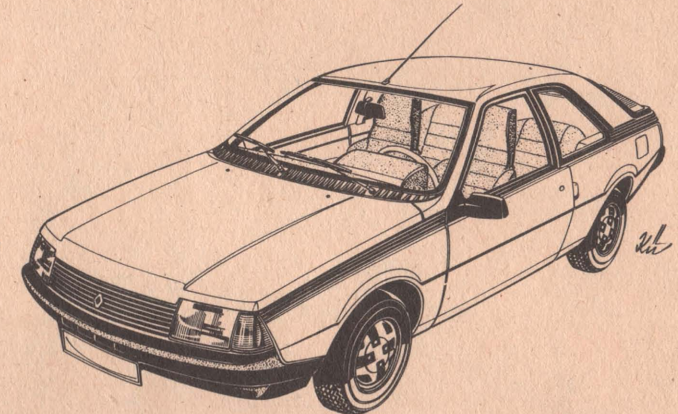
Jugend + Technik, Heft 1/1982

Renault Fuego GTX

Einige technische Daten:
Herstellerland: Frankreich
Motor: Wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Antrieb: Frontantriebsaggregat
Hubraum: 1995 cm³
Leistung: 81 kW (110 PS) bei 5500 U/min
Verdichtung: 9,3:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Fünfgang
Länge: 4358 mm
Breite: 1692 mm
Höhe: 1315 mm
Radstand: 2443 mm
Spurweite v./h.: 1426 mm/1346 mm
Leermasse: 1055 kg
Höchstgeschwindigkeit: 190 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 9,6 l/100 km

Mit dem Renault Fuego auf der Basis des R 18 wurde ein formschönes, leistungsfähiges und wirtschaftliches Viersitzer-Coupé entwickelt, das die früheren Coupé-Baureihen R 15 und R 17 ersetzt.

Der keilförmige Wagenkörper endet mit Plastspoilern, die zugleich als Stoßflächen fungieren. Der wassergekühlte Motor leistet bei einem Hubraum von 1995 cm³ 81 kW.



Kleine Typensammlung

Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

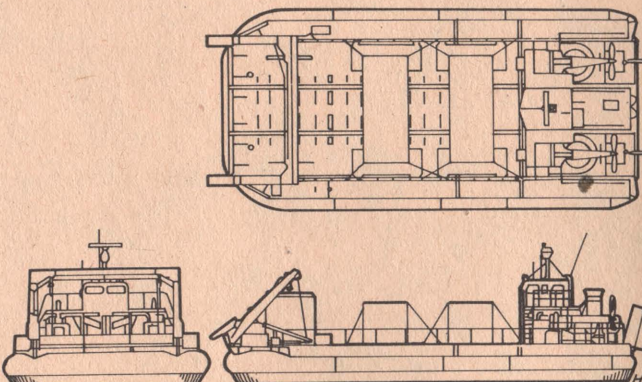
Jugend + Technik, Heft 1/1982

Modell 7467 LACV-30

Einige technische Daten:
Herstellerland: Kanada
Länge: 23,30 m
Breite: 11,20 m
Höhe: 8,83 m
Schürzenhöhe: 1,21 m
Eigenmasse: 22 t
Gesamtmasse (beladen): 52 t
Dienstgeschwindigkeit: 74 km/h
Max. Geschwindigkeit: 90 km/h

Das amphibische Luftkissenfahrzeug Modell 7467 LACV-30 ist in Kanada für den Transport von Ausrüstungsteilen und anderen Gütern in unwegsamen Gebieten (Wasser, Eis, Schnee usw.) entwickelt worden. Es verfügt über ein 15,69 m langes und 7,37 m breites Ladedeck. Es kann Nutzmassen bis zu 30 t befördern. Bemerkenswert ist, daß die Güter ohne fremde Hilfe mit dem am Bug des Fahrzeuges befindlichen Schwingkran be- und entladen werden können.

Für den Antrieb des Vortrieb- und Liftsystems dienen zwei im Heck installierte 1000-kW-Gasturbinen. Der Vortrieb des Fahrzeuges wird mit Hilfe von zwei dreiflügeligen Luftpropellern erzeugt, in deren Luftstrom die für die Steuerfähigkeit notwendigen Ruder arbeiten.



Kleine Typensammlung

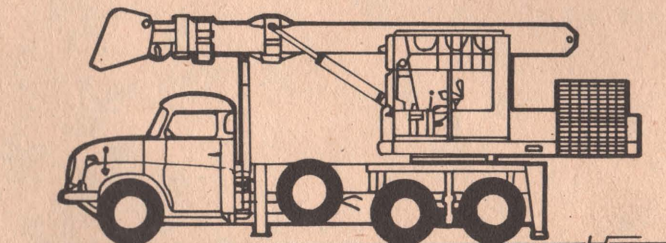
Baumaschinen | Serie **I**

Jugend + Technik, Heft 1/1982

UDS-110 a

Einige technische Daten:
Herstellerland: ČSSR
Standardlöffel: 0,63 m³
Max. Entladehöhe: 5900 mm
Max. Arbeitstiefe: 6400 mm
Max. Hubkraft: 70 kN
Max. Reißkraft: 44 kN
Antriebsleistung Fahrgestell: 167 kW
Antriebsleistung Oberwagen: 80 kW
Länge: 8890 mm
Breite: 2580 mm
Höhe: 3750 mm
Masse: 20 100 kg

Der hydraulische Teleskopbagger auf dem Autofahrgestell Tatra 148 ist vor allem für den Autobahn- und Dammbau vorgesehen. Er dient zum Profilieren von Böschungen und Gräben. Der Allradfahrantrieb läßt sich während der Straßenfahrt auf der Vorderachse abschalten. Der teleskopierbare Ausleger wird durch ein Tragstück aufgenommen, das in Transportstellung abgestützt wird. Der Schwenkbereich beträgt 180 Grad. Das Innenteil des Auslegers ist auf Rollen geführt und bewirkt den Vorschub der Arbeitsbewegung. Der Drehkopf an seinem vorderen Ende schwenkt die Arbeitsausrüstung über Hydromotore um die Längsachse. Alle Arbeitsbewegungen erfolgen hydraulisch. Die Transportgeschwindigkeit beträgt 70 km/h.



JUGEND + TECHNIK

Berliner Autocross 1981



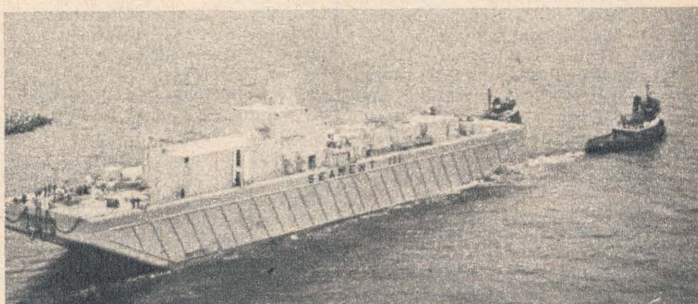
JUGEND+TECHNIK

Vorschau 2/82



Starterlaubnis zum Examen für zukünftige Hubschrauberführer der NVA.
Wir haben zwei der wichtigsten Tage im Leben von jungen Offiziersschülern miterlebt und schildern in einer Reportage die Vorbereitung und Durchführung der fliegerischen Hauptprüfung als letzte entscheidende Hürde zum Erringen der Leutnantsterne.
Fotos: Ponier; Werkfoto; Zimmermann

Schwimmende Fabriken
70 Prozent unserer Erdoberfläche bestehen aus Wasser. Bisher wurde dieser Teil der Erde überwiegend für Fischfang und Seetransporte genutzt. In jüngster Zeit sind weitere interessante Nutzungsmöglichkeiten dieser unendlichen Weiten hinzugekommen. Schwimmende Industrieanlagen fördern und produzieren unter anderem Erdöl, Erdgas und Zellulose.





Das Orchester im Schrank
Von allerlei Versuchen, Musik mechanisch zu erzeugen, wollen wir Euch berichten. Die Vielfalt dieser mechanischen Musikinstrumente, zusammenfassend Automatophone genannt, ist erstaunlich. Berühmte Komponisten, wie Mozart, Beethoven oder Haydn, schrieben für Instrumente, deren Töne nie durch Menschenhand zum Klingen gebracht wurden.

Datsun Stanza

1980 hat Japan die USA von der ersten Stelle in der Autoproduktion verdrängt. Wurden in jenem Jahr in der Welt insgesamt 29,3 Mill. Pkw und Kombiwagen hergestellt, so entfielen auf Japan davon 7 Mill. (24 Prozent), während in den USA 6,4 Mill. (22 Prozent) Fahrzeuge produziert wurden. Die Nissan Motor Company Ltd., Tokyo gehört zu den größten Automobil-Herstellern der Welt. Zum Produktionsprogramm gehören neben Pkw auch Geländewagen (Abb. oben) und Transporter (Abb. unten). Jüngstes Modell des japanischen Unternehmens ist der Datsun Stanza. Er wird in mehreren Versionen als Stufenheck- und Schrägheck-Limousine gefertigt. Der wassergekühlte Reihenmotor mit 1585 cm³ Hubraum leistet 60 kW bei 5200 U/min. Der Kraftstoffverbrauch beträgt je nach Version zwischen 5,5 l/100 km (Tempo 90 km/h), 8,3 l/100 km (Tempo 120 km/h) und 9,7 l/100 km (Stadtverkehr). Wir stellen die dreitürige Schräghecklimousine vor.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Japan
Motor:
Vierzylinder-Viertakt-Otto
Hubraum: 1 585 cm³
Leistung:
60 kW (81 PS) bei 5 200 U/min.
Verdichtung: 9,0 : 1
Getriebe: Fünfgang
Länge: 4 225 mm
Breite: 1 665 mm
Höhe: 1 370 mm
Radstand: 2 470 mm
Spurweite:
v./h.: 1 430 mm/1 410 mm
Leermasse: 945 kg
Tankinhalt: 54 l
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h

Fotos: Ill./IV. US Werkfotos





JUGEND+TECHNIK

Autosalon

Datsun Stanza



INDEX 32107